

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACIÓN (FEC)



“Desarrollo de Sistema de Información Web para el Proyecto de Telemedicina en Zonas Rurales de Waslala, Nicaragua”

Trabajo Monográfico Presentado Por:

BR. ALVIN ANTONIO BALTODANO
BR. FERNANDO JOSUÉ MONTES NAVARRETE

Tutor:

ING. JOSÉ LEÓNIDAS DÍAZ CHOW

Asesora:

ING. MARÍA VIRGINIA MONCADA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO EN
COMPUTACIÓN

Dedicatoria

Alvin Baltodano:

A Dios por haberme brindado la vida, la salud, la fortaleza y la sabiduría para salir siempre adelante en la vida y con mis estudios.

A mi familia; a mi madre Jeaneth Baltodano por su amor, apoyo incondicional en todo momento y por su dedicación, perseverancia y responsabilidad que la distinguen; a mi tío Edmundo Baltodano por haberme apoyado y ayudado en los momentos importantes para continuar con mis estudios; a mis demás tíos y tías por haberme ayudado, apoyado moral y económicamente y brindarme su apoyo en todo momento; a mis abuelos Magdalena Sánchez y Edmundo Baltodano por haberme motivado a salir adelante y en especial a tener una familia que siempre me brindó su apoyo sin importar las circunstancias.

Fernando Montes:

Quiero dedicar este trabajo a Dios por darme la vida, salud y fortaleza para continuar adelante en esta vida.

A mi familia; mis padres Fernando Montes y Brenda Navarrete por su amor, su apoyo incondicional y su ejemplo de dedicación, perseverancia y responsabilidad que los caracteriza; a mi esposa Marbely Robleto por apoyarme y brindarme su amor y paciencia para superar cualquier obstáculo juntos; a mi hermana Priscila Montes por ser parte importante de mi vida y haber aprendido junto a ella desde niños a valorar la gran bendición que es poder estudiar y en especial tener una familia.

A Mireya y Lester Araica por su amistad, la confianza, el apoyo moral y económico y ser un ejemplo de desarrollo profesional a seguir.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por la vida, la salud y por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes y experiencias.

A nuestro maestro José Díaz Chow por habernos apoyado a lo largo del desarrollo de este trabajo con dedicación y por ayudarnos a crecer profesionalmente y aprender nuevas cosas.

A nuestros compañeros de clase y sus padres quienes siempre tuvieron las puertas de sus casas abiertas para que pudiéramos en más de una ocasión reunirnos a trabajar en las distintas asignaciones académicas.

A todos los maestros de la Universidad Nacional de Ingeniería que estuvieron involucrados en brindarnos la enseñanza requerida y adecuada a lo largo de estos 5 años de formación profesional y también por habernos brindado su amistad.

Resumen del Tema

El presente trabajo monográfico titulado “Sistema de Información Web para el Proyecto de Telemedicina en Zonas Rurales de Waslala, Nicaragua” tiene como finalidad mostrar al público en general (visitantes del sitio web) la información relevante del proyecto de telemedicina del municipio de Waslala, ubicado en la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (RAACN) de Nicaragua, y apoyar la gestión interna de la información administrativa del proyecto.

El objetivo general es “Desarrollar un sistema de información web para el Proyecto de Telemedicina en Zonas Rurales de Waslala, Nicaragua (PTW), que integrando un administrador de contenido dinámico a medida, gestión de información administrativa y acceso a los sistema de información del Proyecto; apoye la coordinación interna del proyecto y facilite dar a conocer sus objetivos y logros al público en general”, el cual se ha cumplido satisfactoriamente y se verifica su ejecución en el dominio y hosting “telemedicina.org.ni” proporcionado por la DTIC¹ y el NIC.NI².

El desarrollo del sistema inició con la recopilación de toda la información disponible referente al municipio de Waslala de las fuentes primarias (los colaboradores del proyecto en sitio), obteniéndose información histórica, ambiental, poblacional, de organización territorial, económica y de prestación de servicios básicos del municipio. Se diseñó e implementó el sistema de información web, se realizaron pruebas y se validó el alcance y cumplimiento de los objetivos con los involucrados.

Esperando que este sistema aporte a potenciar los beneficios del proyecto de Telemedicina a la comunidad de Waslala y pueda abarcar en un futuro no lejano a demás comunidades vecinas, ponemos a disposición de los distintos usuarios y visitas nacionales e internacionales el “Sistema de Información Web para el Proyecto de Telemedicina en Zonas Rurales de Waslala, Nicaragua” y su documentación adjunta en el presente trabajo.

¹ División de Informática y Tecnología de la Información de la Universidad Nacional de Ingeniería.

² Entidad responsable de la operación de la base de datos autorizada y única del Sistema de Nombres de Dominios .NI que indexa los nombres de dominios del sistema autónomo de Nicaragua a los números de IP que identifican a cada computadora que los hospeda.

Tabla de contenido

1	Generalidades	1
1.1	Introducción.....	1
1.2	Objetivos	3
1.2.1	Objetivo General	3
1.2.2	Objetivos Específicos	3
1.3	Justificación	4
2	Marco Teórico	5
2.1	Telemedicina	5
2.2	Entorno de Desarrollo del Sistema Web para el proyecto de Telemedicina en Waslala	8
2.2.1	Software de Desarrollo.....	8
2.2.1.1	PHP	9
2.2.1.2	MySQL.....	10
2.2.1.3	HTML	11
2.2.1.4	CSS.....	12
2.2.1.5	JavaScript	13
2.2.2	Arquitectura Web de Desarrollo.....	14
2.2.2.1	MVC	14
2.3	Metodología de Desarrollo de Software	14
2.3.1	UWE UML.....	15
2.3.2	Actividades de modelado de UWE	17
2.3.3	FASES de la UWE	19
2.4	Casos de Prueba	21
3	Análisis y Presentación de Resultados.....	22
3.1	Propuesta de Desarrollo del Sistema Web Waslala	22
3.1.1	Aspectos Técnicos.....	22
3.1.1.1	Estrategia del Hardware	22
3.1.1.2	Estrategia de Software.....	23
3.1.1.3	Estrategia de Comunicaciones.....	24
3.1.1.4	Costos de la propuesta.....	24
3.1.2	Equipo de desarrollo.....	26
3.1.3	Aspectos Operativos.....	27

3.2	Especificación de Requerimiento	28
3.2.1	Requisitos Funcionales.....	28
3.2.2	Requisitos no Funcionales.....	29
3.3	Análisis del Sistema.....	30
3.3.1	Modelo de Casos de Uso.....	30
3.3.1.1	Actores	30
3.3.1.2	Simbología en descripción de Caso de uso	31
3.3.1.3	Caso de uso Noticias	31
3.3.1.4	Descripción de Caso de uso Noticias	32
3.3.1.5	Caso de uso Usuarios	33
3.3.1.6	Descripción de Caso de uso Usuarios	34
3.3.1.7	Caso de uso Perfil.....	34
3.3.1.8	Descripción de Caso de uso Perfil.....	35
3.3.1.9	Caso de uso Colaboradores	36
3.3.1.10	Descripción de Caso de uso Colaboradores	36
3.3.1.11	Caso de uso Aplicación	37
3.3.1.12	Descripción de Caso de uso Aplicación	38
3.4	Diseño del Sistema.....	39
3.4.1	Modelo de Navegación.....	40
3.4.2	Modelo de Presentación	41
3.4.3	Diagrama Entidad Relación.....	44
3.4.4	Diccionario de Datos	45
3.4.5	Diseño de Interfaz de Usuario.....	48
3.4.5.1	Estructura de Menú	48
3.4.5.2	Diseño de Vistas y Formularios de Entrada	50
3.5	Desarrollo Pruebas.....	56
3.5.1	Implementación de la Aplicación.....	56
3.5.1.1	Entornos de desarrollo.....	56
3.5.1.2	Uso de MVC.....	56
3.5.1.3	Problemas y Soluciones	59
3.5.2	Integración del Sistema SIMSIV.....	60
3.5.3	Pruebas del Sistema.....	62
3.5.3.1	Resultados Generales a los casos de pruebas	67

3.5.4	Resultados de la aplicación	67
3.6	Implantación del sistema en el servidor	73
3.6.1	Pre-requisitos.....	73
3.6.2	Paso a Producción y Configuraciones	73
3.6.3	Esquema del sitio web y el servidor	75
4	Conclusiones y Recomendaciones	76
4.1	Conclusiones	76
4.2	Recomendaciones y Trabajo Futuro.....	78
5	Bibliografía	79
6	Anexos	80
6.1	Manual de Usuario	80

Índice de Tablas

Tabla 1: Condiciones de Hardware	23
Tabla 2: Condiciones de Software	23
Tabla 3: Tabla de costos de equipos para desarrollo.....	24
Tabla 4: Tabla de costo de equipo para servidor.....	25
Tabla 5: Tabla de costo del gestor de base de datos.....	25
Tabla 6: Tabla de costo de mano de obra.....	26
Tabla 7: Tabla de precio de ahorro para el proyecto	26
Tabla 8: Perfil del equipo de desarrollo	27
Tabla 9: Requerimientos Funcionales	29
Tabla 10: Descripción de actores de los casos de uso	31
Tabla 11: Simbología de los casos de uso.....	31
Tabla 12: Descripción del Caso de uso Noticias	33
Tabla 13: Descripción del Caso de uso Usuarios	34
Tabla 14: Descripción del Caso de uso Perfil	36
Tabla 15: Descripción del Caso de uso Colaboradores	37
Tabla 16: Descripción del Caso de uso Aplicación.....	39
Tabla 17: Diccionario de Datos.....	48
Tabla 18: Listado Web Service	61
Tabla 19: Prueba Registrar Usuario	63
Tabla 20: Prueba Agregar Noticia.....	64
Tabla 21: Prueba Actualizar Banner	64
Tabla 22: Prueba Editar Comunidad	65
Tabla 23: Prueba Agregar Colaborador.....	65
Tabla 24: Prueba Verificar Funcionalidad del Mapa	66
Tabla 25: Verificar la funcionalidad del campo de búsqueda de Noticias	67

Índice de Diagramas

Diagrama 1: Caso de uso Noticias	32
Diagrama 2: Caso de uso Usuarios	33
Diagrama 3: Caso de uso Perfil.....	35
Diagrama 4: Caso de uso Colaboradores	36
Diagrama 5: Caso de uso Aplicación	38
Diagrama 6: Modelo de Navegación.....	40
Diagrama 7: Modelo de presentación - Página Principal	41
Diagrama 8: Modelo de presentación - Colaborador	41
Diagrama 9: Modelo de presentación - Administrador	42
Diagrama 10: Modelo de presentación - Adis.....	43
Diagrama 11: Modelo Entidad Relación.....	44
Diagrama 12: Estructura Menú Principal.....	48
Diagrama 13: Estructura Menú Perfil Administrador	49
Diagrama 14: Estructura Menú Perfil Adis.....	49
Diagrama 15: Estructura Menú Colaborador	49

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Estructura del Proyecto Telemedicina	2
Ilustración 2: Modelamiento de la metodología web UWE	17
Ilustración 3: Estructura general del sitio web	50
Ilustración 4: Interfaz Login del Sitio Web.....	51
Ilustración 5: Interfaz de Nuevo/Edición de Noticias	51
Ilustración 6: Interfaz Nuevo/Edición Colaboradores	52
Ilustración 7: Interfaz Nuevo/Edición Usuarios.....	52
Ilustración 8: Interfaz Edición Perfiles.....	53
Ilustración 9: Interfaz Actualizar Banners.....	53
Ilustración 10: Interfaz Nuevo/Edición Lideres	54
Ilustración 11: Interfaz Edición Comunidades	54
Ilustración 12: Interfaz Actualizar Información Colaborador	55
Ilustración 13: Interfaz Actualizar Logo Colaborador	55
Ilustración 14: Ejemplo Modelo Eloquent	57
Ilustración 15: Ejemplo Controlador.....	58
Ilustración 16: Ejemplo Vista con Plantilla Blade	59
Ilustración 17: Ejemplo Polígono Mapa.....	60
Ilustración 18: Esquema Json - Webservice getPromotorMes	61
Ilustración 19: Esquema Json - Webservice getLideresWaslala	62
Ilustración 20: Resultado Página principal.....	68
Ilustración 21: Resultado login	69
Ilustración 22: Resultado de la administración	70
Ilustración 23: Resultados formularios de entrada	73
Ilustración 24: Configuración Ethernet del servidor	74
Ilustración 25: Esquema del sitio web y servidor.....	75

1 Generalidades

El Proyecto de Telemedicina en Zonas Rurales de Waslala es una iniciativa desarrollada con el propósito de aprovechar la tecnología para facilitar el acceso de las comunidades rurales a los servicios de Salud. Establecer proyectos como éste, que ayuden a las comunidades rurales de los países subdesarrollados como Nicaragua, requiere de patrocinio económico para que se lleven a cabo y puedan continuar ejecutándose para mejorar la atención médica a las personas más necesitadas. Es en este sentido que se desarrolla el presente trabajo de diploma, que consiste en la implementación de un sistema de información web que permita, no solo establecer nexos de comunicación y colaboración entre los involucrados del proyecto, sino también conformar un efectivo medio de promoción orientado a captar nuevos patrocinadores para el proyecto.

1.1 Introducción

El Proyecto de Telemedicina en Zonas Rurales de Waslala es desarrollado conjuntamente por la Universidad de Villanova en Filadelfia (Estados Unidos) y la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) de Nicaragua. Ha estado en ejecución desde el año 2010 y ha tenido un avance importante en el mejoramiento del servicio de salud a las comunidades de esa región, facilitando la obtención de información de síntomas y signos de pacientes en comunidades remotas gracias a la tecnología de información y las comunicaciones, lo cual ha permitido focalizar mejor los esfuerzos del personal de salud y generar estadísticas de demanda que podrán eventualmente emplearse para mejorar la planificación en salud e incrementar la incidencia del servicio en la población.

El “Sistema de Información Web para el Proyecto de Telemedicina en Zonas Rurales de Waslala, Nicaragua³”, se propone como un medio de divulgación y comunicación

³ Fe de errata: El sistema desarrollado es un sistema de web de administración de contenido dinámico o CMS, no un sistema de gestión de información, por lo que en adelante se referirá solo como sistema web.

entre los involucrados del proyecto. Presenta la información general del proyecto con un enfoque humano a fin de sensibilizar a los visitantes del sitio para ser potenciales patrocinadores, en una estrategia para la obtención de recursos financieros que le permita extender su accionar en beneficio de la población rural nicaragüense por muchos años más.

Es un sistema de administración de contenido web desarrollado a la medida. Permite a los usuarios de la Asociación de Desarrollo Integra y Sostenible (ADIS) publicar noticias, eventos, acontecimientos, casos de éxitos, testimonios u otro tipo de información pertinente del proyecto. Permite, asimismo, mostrar información poblacional y características geográficas del municipio de Waslala, así como cobertura del proyecto en las diferentes comunidades a través de un mapa interactivo.

En su página principal se dará acceso al Sistema Web de Monitoreo Remoto de Signos Vitales de Pacientes (SIMSIV) y servirá como portal para futuros sistemas que se implementen con el propósito de fortalecer los objetivos del Proyecto de Telemedicina.

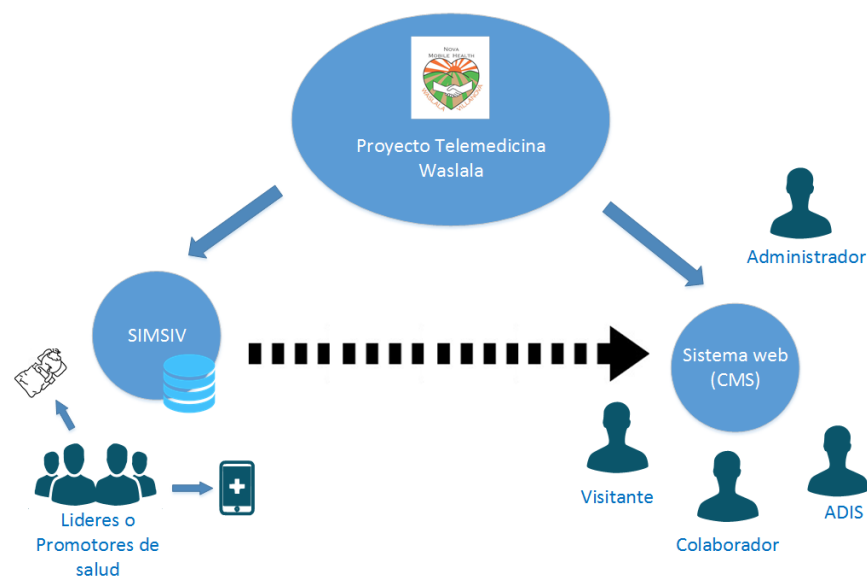


Ilustración 1: Estructura del Proyecto Telemedicina

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- ❖ Desarrollar un sistema web para el ***Proyecto de Telemedicina en Zonas Rurales de Waslala, Nicaragua (PTW)***, que implemente un administrador de contenido dinámico a medida que permita publicar la información relevante del proyecto facilitando dar a conocer sus objetivos y logros al público en general, promoviendo así la captación de nuevos patrocinadores.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los requerimientos del sistema a partir de las necesidades de los involucrados en el Proyecto de Telemedicina en Zonas Rurales de Waslala.
- Diseñar el sistema en base a los requerimientos obtenidos, haciendo uso de la metodología para el desarrollo de aplicaciones web UWE (UML-Based Web Engineering).
- Construir el sistema a partir del diseño elaborado, empleando las técnicas de ingeniería de software, estándares y recomendaciones de mejores prácticas de desarrollo.
- Implantar el sistema desarrollado y evaluar sus resultados, en el logro de sus propósitos y beneficios esperados.

1.3 Justificación

Debido a que el Proyecto de Telemedicina ha logrado importantes avances para mejorar la oportunidad de acceso a los servicios de salud de los habitantes de las zonas rurales de Waslala en Nicaragua, es necesario y de gran relevancia el desarrollo de un Sistema de Información Web del Proyecto que apoye la gestión de su información administrativa y le permita dar a conocer sus logros y desafíos a la población en general, así como a potenciales patrocinadores.

El desarrollo y operación de este sistema genera los siguientes beneficios:

- ✓ Conformar un efectivo canal de comunicación y divulgación del proyecto, con un diseño atractivo y vistoso, orientado al aspecto humano, facilitando el conocimiento al público en general con el objetivo de atraer a futuros patrocinadores que apoyen la sostenibilidad del Proyecto:
 - Da a conocer la trayectoria, organización y los logros del Proyecto, así como el impacto del mismo en la población beneficiaria y el estado de Nicaragua, en lo concerniente a los servicios de salud.
 - Proporciona información multimedia relevante del municipio de Waslala, incluyendo sus comunidades cercanas y lejanas, dando a conocer las labores que realizan, los colaboradores del proyecto y cómo ayuda éste a mejorar la atención médica de la población.
 - Da a conocer noticias y casos o historias de éxito, de pacientes en los que el sistema ha ayudado de manera significativa a agilizar el acceso a los servicios de salud.
 - Habilita nexos de comunicación entre la población, los promotores de salud, los administradores del sistema y el personal de salud.

2 Marco Teórico

2.1 Telemedicina

Telemedicina o eHealth: La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la eHealth como "El empleo de información y tecnologías de comunicación (TIC) para un mejor control de la salud (OMS, 2015). Por ejemplo, para el tratamiento de determinados pacientes, fomentar la investigación, crear herramientas para la educación de estudiantes, hacer *screening*⁴ en diversas enfermedades, y en fin, para la supervisión de la salud pública".

La eHealth cubre un espectro muy grande de usos. Los hay para servicios de tecnología fácilmente accesible, como la consulta telefónica con un profesional de asistencia médica (medico, farmacéutico, enfermero) o el dispositivo para alarma personal con botón de pánico, el dispensador electrónico de fármacos, del mismo modo que existen también dispositivos de tecnología avanzada como medidores para evaluar la tensión arterial, equipos electrocardiográficos para el registro de eventos, monitores de glucosa o el pulsioxímetro para la medición de los niveles de oxígeno de sangre.

Algunos estudios recientes señalan las ventajas potenciales de eHealth para el sistema general de asistencia médica. Recientemente, el Departamento de la Salud Pública Británico publicó las primeras conclusiones de un programa específico de evaluación que involucró a 6.191 pacientes y 238 médicos de familia. Según los resultados preliminares de este estudio, el buen aprovechamiento de eHealth, podría reducir en un 20 % el número de admisiones hospitalarias derivadas de emergencias médicas; una reducción del 14 % de ingresos electivos (no críticos) así como otra reducción del

⁴ Screening es una estrategia médica que se aplica en la población con el objetivo de identificar la posible presencia de una enfermedad aún no diagnosticada en pacientes sin signos ni síntomas a partir del estudio de pre-síntomas o monitoreo de cambios en la salud general de los individuos (Abraham, 2015).

14 % en días de hospitalización. Fue sorprendente que la evaluación demostrara una reducción del 45 % en los índices de mortalidad en pacientes con diabetes complicada y en aquellos que había sufrido una parada cardiocirculatoria (Pagés, 2014).

Desde un punto de vista técnico, la mayor dificultad radica en la interoperabilidad de los diferentes sectores que intervienen en la eHealth. Los usuarios de estas herramientas, es decir, los profesionales de la asistencia médico-farmacéutica y los pacientes, deberían estar perfectamente capacitados para el uso correcto de cualquier plataforma tecnológica o de sistemas similares en cualquier parte donde pudieran encontrarse (diferentes provincias y CCAA, hospitales de la red nacional, centros de salud, farmacias, etc.). La interoperabilidad es crucial tanto en términos de equidad de los diversos tratamientos como en calidad de todos los servicios asistenciales.

El uso de la eHealth puede suponer también, ventajas significativas para la seguridad del paciente. Un estudio patrocinado por la Unión Europea demostró recientemente que 100.000 eventos médicos adversos podrían prevenirse mediante sistemas médicos automatizados y estandarizados y que 5 millones de errores en la prescripción de fármacos podrían ser evitados con el uso de sistemas de prescripción electrónica (Torral, 2014).

El problema principal radica en la accesibilidad a una nueva herramienta de comunicación tan útil como es internet. En este sentido, un reciente informe llevado a cabo por Eurostat demostró que en 2011, el 24 % de la población media de la Unión Europea de edades comprendidas entre 16 y 74 años, no habían accedido nunca a Internet, con notables diferencias entre los diversos países. Así, en Islandia ese porcentaje era del 4% mientras que en Rumania subía al 54%. El 22 % de los habitantes de la UE nunca habían usado un ordenador, siendo este porcentaje del 4 % en Suecia y del 50 % en Rumania. Muchos pacientes, hoy en día, confían más en la consulta directa con un profesional de la salud (medico, farmacéutico o enfermero) y

no se sienten seguros con los actuales sistemas informáticos medicalizados. Es necesario asegurar a esos pacientes que detrás de la eHealth siempre hay un profesional supervisando todos los datos recibidos y dispuesto a ayudarle (Gilkes, 2015).

Además, los pacientes que lo requieran pueden ponerse en contacto con el personal sanitario en caso de cualquier acontecimiento urgente. Este mismo estudio demostró también, que el grado de satisfacción del paciente que usa eHealth es alto y que sus preocupaciones y consultas pueden ser dirigidas a los diferentes centros de atención de eHealth donde la mayoría de los problemas médicos suelen ser resueltos con inmediatez y eficacia.

La eHealth tiene aplicaciones muy diversas y de entre ellas la patología cardiovascular es una de las más relevantes. Algunos estudios recientes parecen indicar que una eHealth eficiente y práctica, sustentada por el empleo de dispositivos de fácil manejo por parte del paciente, pueden mejorar tanto el tratamiento como la prevención. Diversos estudios han podido demostrar que los paciente portadores de desfibriladores implantables (DAI) que han sufrido una descarga por parada cardiocirculatoria secundaria a fibrilación ventricular y que estaban conectados a un servicio de eHealth redujeron en un 35% la necesidad de traslado urgente al hospital así como la necesidad ulterior de ingreso hospitalario (eDiagnostic, 2014).

El uso de los modernos sistemas proporcionados por los actuales Smartphones puede mejorar la adherencia del paciente a los programas de evaluación y control facilitados por centros que trabajan con eHealth y poder así ayudar en la prevención de futuros acontecimientos adversos, evitando ingresos hospitalarios innecesarios. Otros estudios vienen demostrando con mayor evidencia cada día que los pacientes crónicos afectados de patología cardiopulmonar y que están provistos de equipos de electrocardiografía, oxímetros, equipos para la medición automática de la presión

arterial, etc., tienen mayor contacto con sus médicos y farmacéuticos, y por tanto, muestran mayor satisfacción por la calidad asistencial, lo que se traduce en una menor demanda de visita médica domiciliaria y menor asistencia a los servicios de urgencia de los hospitales y centros de salud (Toral, 2014).

Actualmente, se observa una tendencia creciente para que las oficinas de farmacia se transformen en centros de eHealth donde se lleven a cabo registros de parámetros biológicos tales como la presión arterial, pulsioximetría, analíticas, mediante la punción del pulpejo del dedo, para determinar valores de colesterol y glucemia, así como espirometrías y electrocardiogramas convencionales de reposo o registradores de eventos programados.

Estas nuevas tecnologías también resultan muy eficaces en la prevención de los conocidos factores de riesgo cardiovascular, respiratorio y metabólico, incluyendo programas automatizados que tratan eficazmente por telemetría el tabaquismo o la supervisión programada de la hipertensión arterial. La rentabilidad en términos economicistas de la eHealth es un factor crucial para una mayor calidad sanitaria, lo que en el seno de la actual crisis económica supone una reducción muy significativa del gasto.

2.2 Entorno de Desarrollo del Sistema Web para el proyecto de Telemedicina en Waslala

2.2.1 Software de Desarrollo

Los softwares utilizados para el desarrollo del sistema web para el proyecto de Telemedicina en Waslala, presentan en conjunto las siguientes características:

- Multiplataforma
- De código libre (*open source*)
- Comunidad amplia de información

- Son unos de los más utilizados

A continuación se describe cada uno de ellos:

2.2.1.1 PHP

El Personal Home Page (PHP), inicialmente conocido como Herramientas de PHP, se puso en marcha en junio de 1995 por Rasmus Lerdorf. Fue lanzado originalmente como software de código abierto y se mantiene así hasta nuestros días. La integración de bases de datos se llevó a cabo en la versión 2.0 en 1996, y el producto ha crecido a pasos agigantados desde entonces. Su uso en todo el mundo es más alto que cualquier otro lenguaje de desarrollo web. Al escribir estas líneas, la última versión de PHP es 5.6. (MacIntyre P. , 2010)

PHP es uno de los lenguajes de programación más utilizados en el mundo. Pensar que ha crecido mucho en un corto período de tiempo es bastante impresionante; en sólo 15 años más o menos, ha crecido hasta convertirse en uno de los principales actores en el mundo del desarrollo web. En los últimos años, muchos miembros de la comunidad PHP han estado debatiendo si el lenguaje está listo para empresas: ¿Se puede confiar para manejar los grandes proyectos y los pesos? Dado el reciente énfasis en PHP de compañías como IBM y Microsoft, y el hecho de que los poderes de los sitios web más grandes del mundo (Facebook y Yahoo!) emplean esta plataforma, se podría argumentar que ya está en empresas.

Entonces, ¿qué es PHP de todos modos? Es un lenguaje de programación, que se utiliza sobre todo en el lado del servidor, que puede ser empleado para generar información dinámica en Hypertext Markup Language (HTML) información dinámica. PHP está conectado a un servidor web, generalmente Apache o Internet Information Server (IIS), y una vez que ha terminado de generar HTML correcto, envía su creación

al servidor web para su entrega al cliente solicitante. Se dice "más utilizado" en el lado del servidor porque se puede utilizar PHP en muchas otras áreas, incluyendo la línea de comandos, PC de escritorio, y entornos de servidor de cliente, sólo para nombrar unos pocos. Sin embargo, se utiliza con mayor frecuencia en el entorno de servidor web. Los desarrolladores de PHP también pueden integrar PHP con una de las muchas diferentes herramientas de bases de datos como MySQL, SQLite, PostgreSQL, DB2, MS SQL Server, ORACLE, y así sucesivamente, para que su contenido sea creado tan dinámico como sea posible. En realidad, lo que se produce es todavía un archivo HTML estático, de hecho que se produce al instante, por lo que parece ser dinámico. En realidad, se podría argumentar que, puesto que el contenido se dibuja dinámicamente de una base de datos o alguna otra fuente de datos, PHP es en realidad la creación de contenido dinámico.

2.2.1.2 MySQL

Es un sistema muy rápido, robusto, relacional de gestión de base de datos (RDBMS) que permite almacenar de manera eficiente, buscar, clasificar y recuperar datos. El servidor MySQL integra controles a nivel de las bases de datos que permiten definir los privilegios de los usuarios que acceden a sus datos, integra mecanismos de multihilo para asegurar que varios usuarios puedan trabajar con una misma base de datos al mismo tiempo, proporcionando un acceso rápido a la misma, y para asegurar que sólo los usuarios autorizados pueden obtener acceso. Por lo tanto, MySQL es un servidor multiusuario y multihilo (Welling & Thomson, PHP and MySQL Web Development, 2008).

Utiliza lenguaje de consulta estructurado (SQL), el lenguaje de consulta de base de datos estándar. MySQL ha sido puesto a disposición del público desde 1996. Es la base de datos de código abierto más popular del mundo y ha ganado el Premio de los lectores de Linux Journal en varias ocasiones. MySQL está disponible bajo un doble esquema de licenciamiento. Se puede utilizar bajo una licencia de código abierto (GPL)

gratuita, siempre y cuando se esté dispuesto a cumplir con los términos de dicha licencia.

2.2.1.3 HTML

Es el lenguaje de marcado de hipertexto (lenguaje de etiquetas) predominante usado para presentar contenido, o datos, en le WWW (World Wide Web). HTML5 es la última versión del lenguaje de etiquetas e incluye nuevas características y mejoras a las características existentes. (Weyl, Alexis, & Louis, 2011)

HTML5 no es una reformulación de versiones previas del lenguaje, este incluye todos los elementos válidos de HTML4 y XHTML 1.0. Además, ha sido diseñado con algunos principios primarios para asegurar que funcione en cada plataforma, es compatible con navegadores web más antiguos, y maneja errores elegantemente.

Primero y además, HTML5 incluye redefiniciones de etiquetas ya existentes y los nuevos elementos permiten a los desarrolladores web a ser más expresivos en la semántica de su código.

El término “HTML5” ha sido usado para referirse a un número de otras nuevas tecnologías y APIS (Interface de Programación de Aplicación), mencionamos 12 grandes ventajas del HTML5:

1. Es nativo, y por tanto independiente de plugins de terceros. Es decir, no pertenece a nadie, es un estándar abierto.
2. Es más semántico que las versiones abiertas con etiquetas que permiten clasificar y ordenar en distintos niveles y estructuras el contenido. Además, incorpora metadatos de manera más formal, favoreciendo el posicionamiento SEO (Search Engine Optimization) y la accesibilidad.

3. El código es más simple lo que permite hacer páginas más ligeras que se cargan más rápidamente favoreciendo la usabilidad y la indexación en buscadores.
4. Ofrece una compatibilidad mayor con los navegadores de dispositivos móviles.
5. Incluye la etiqueta de dibujo canvas, que ofrece más efectos visuales.
6. Ofrece soporte a codecs específicos.
7. Posibilita la inserción de vídeos y audio de forma directa.
8. Permite la geolocalización del usuario. Algo muy útil para el mercado de aplicaciones móviles.
9. Tiene la capacidad de ejecutar páginas sin estar conectado.
10. Incorpora nuevas capacidades Javascript que aumentan la capacidad de almacenamiento. Frente a las cookies que dejaban almacenar algunos kilobytes, ahora se puede conseguir el almacenamiento de entre 5 y 10 megas, dependiendo de la plataforma. Además, se permiten múltiples Javascripts corriendo en paralelo en una misma página.
11. Dispone de nuevas capacidades CSS3 como posibilidad de usar cualquier fuente o tipografía en HTML, columnas de texto, opacidad, transparencia, canales alpha, contraste, saturación, brillo, animaciones de transición y transformación, bordes redondeados, gradientes, sombras, etc.
12. Permite realizar diseños adaptables a distintos dispositivos conectados al Internet, tales como computadoras de escritorio, computadoras portátiles, tabletas y móviles.

2.2.1.4 CSS

Es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas.

Separar la definición de los contenidos y la definición de su aspecto presenta numerosas ventajas, ya que obliga a crear documentos HTML/XHTML bien definidos y con significado completo (también llamados "documentos semánticos"). Además, mejora la accesibilidad del documento, reduce la complejidad de su mantenimiento y permite visualizar el mismo documento en infinidad de dispositivos diferentes.

Al crear una página web, se utiliza en primer lugar el lenguaje HTML/XHTML para marcar los contenidos, es decir, para designar la función de cada elemento dentro de la página: párrafo, titular, texto destacado, tabla, lista de elementos, etc.

Una vez creados los contenidos, se utiliza el lenguaje CSS para definir el aspecto de cada elemento: color, tamaño y tipo de letra del texto, separación horizontal y vertical entre elementos, posición de cada elemento dentro de la página.

2.2.1.5 JavaScript

Es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.

Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.

A pesar de su nombre, JavaScript no guarda ninguna relación directa con el lenguaje de programación Java. Legalmente, JavaScript es una marca registrada de la empresa Sun Microsystems.

2.2.2 Arquitectura Web de Desarrollo

2.2.2.1 MVC

En el desarrollo de la aplicación fue utilizado un *framework* o marco de trabajo que provee muchas facilidades para el desarrollo de aplicaciones web, llamado Laravel. Laravel es un *framework* de aplicaciones web con sintaxis expresiva y elegante. “Creemos que el desarrollo debe ser una experiencia agradable y creativa para ser verdaderamente satisfactoria. Laravel intenta tomar el dolor de desarrollo, facilitando las tareas comunes que se utilizan en la mayoría de proyectos web, como la autenticación, enrutamiento, sesiones, y el almacenamiento en caché”. (Otwell, 2014)

Laravel tiene como objetivo hacer que el proceso de desarrollo sea placentero para el desarrollador sin sacrificar la funcionalidad de la aplicación. Desarrolladores felices hacen el mejor código. Con este fin, Laravel combina lo mejor de otros *frameworks* web, incluyendo marcos implementados en otros idiomas, como Ruby on Rails, ASP.NET MVC, y Sinatra.

Laravel es accesible, pero potente, proporciona poderosas herramientas necesarias para crear grandes aplicaciones robustas. Es una excelente conjunción de contenedor de control, sistema de migración expresiva, y apoyo las pruebas unitarias estrechamente integradas para darle al desarrollador las herramientas que necesita para construir cualquier aplicación web compleja.

2.3 Metodología de Desarrollo de Software

Para llevar a cabo el proceso de desarrollo de software se empleó una metodología llamada **UWE**. UWE es un método de ingeniería del software para el desarrollo de aplicaciones web que se basa en un conjunto definido de actividades y de modelos de UML extendido, que facilitan realizar software basado en web.

2.3.1 UWE UML

(UML-Based Web Engineering) es una herramienta para modelar aplicaciones web, utilizada en la ingeniería web, prestando especial atención en sistematización y personalización (sistemas adaptativos). UWE es una propuesta basada en el proceso unificado y UML pero adaptados a la web.

Consiste en una notación y en un método. La notación se basa en UML (OMG, 2003): para aplicaciones Web en general y para aplicaciones adaptativas en particular. El método UWE consta de seis modelos.

- Modelo de casos de uso para capturar los requisitos del sistema.
- Modelo conceptual para el contenido (modelo del dominio).
- Modelo de usuario: modelo de navegación que incluye modelos estáticos y dinámicos.
- Modelo de estructura de presentación, modelo de flujo de presentación.
- Modelo abstracto de interfaz de usuario y modelo de ciclo de vida del objeto.
- Modelo de adaptación.

La aproximación propuesta por UWE provee: una notación específica de dominio, un proceso de desarrollo basado en el modelo y una herramienta de soporte para la ingeniería de aplicaciones WEB.

La principal característica de UWE es el hecho de ser una aproximación basada en estándares, la cual no se limita al uso de UML. Además integra:

1. XMI como modelo de intercambio de formatos
2. MOF para los meta modelos
3. los principios de la aproximación MDA (dirigida por el modelo)
4. el modelo de transformación del lenguaje QVT
5. XML

La razón principal para extender UML en lugar de crear una técnica de modelamiento propietaria, es la aceptación de UML en el proceso de desarrollo de software, la flexibilidad para la definición de un lenguaje de modelamiento específico en el dominio WEB, también llamado perfil UML, y un gran soporte del modelo de visualización con las herramientas existentes de UML CASE. UWE hace uso de notación UML pura y los tipos de diagramas UML en donde sea posible para el análisis y diseño de aplicaciones WEB. Para las características de aplicaciones WEB específicas, como nodos y vínculos de la estructura de hyper-text, el perfil UWE incluye: estereotipos, valores marcados y limitaciones definidas para los elementos de modelamiento.

La extensión de UWE cubre la navegación, presentación, lógica del negocio y aspectos de adaptación. La notación UWE se define como una extensión "ligera" de UML.

La aproximación de diseño UWE para los procesos del negocio consiste en introducir clases específicas del proceso, que son parte de un modelo de proceso separado con una interfaz definida para el modelo de navegación.

El modelamiento de las características adaptativas de las aplicaciones WEB se hace de manera no invasiva, es decir, UWE usa técnicas de modelamiento orientadas por aspectos(AOM), siguiendo el principio separación de preocupaciones UWE propone

construir un modelo adaptativo para sistemas personalizados o dependientes del contexto y después entrelazar los modelos.

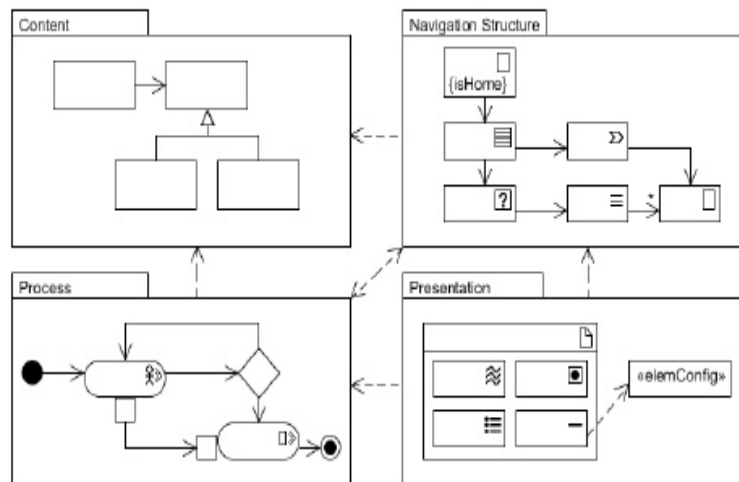


Ilustración 2: Modelamiento de la metodología web UWE

2.3.2 Actividades de modelado de UWE

Las actividades base de modelado de UWE son el análisis de requerimientos, el modelo conceptual, el modelo navegacional y el modelo de presentación. A estos modelos se pueden sumar otros modelos como lo son el modelo de interacción y la visualización de Escenarios Web.

El modelo que propone UWE está compuesto por etapas o sub-modelos:

- Modelo de Casos de Uso
- Modelo de Contenido
- Modelo de Usuario
- Modelo de estructura

- Modelo Abstracto
- Modelo de Adaptación
- Modelo de flujo de presentación.
- Modelo de ciclo de vida del objeto.
- Modelo Lógico-Conceptual.

UWE apunta a construir un modelo conceptual de una aplicación Web, procurando hacer caso en la medida de lo posible de cuestiones relacionadas con la navegación, y de los aspectos de interacción de la aplicación Web. La construcción de este modelo lógico-conceptual se debe llevar a cabo de acuerdo con los casos de uso que se definen en la especificación de requerimientos. El modelo conceptual incluye los objetos implicados en las actividades típicas que los usuarios realizarán en la aplicación Web.

✓ **Modelo de Navegación**

Consta de la construcción de dos modelos de navegación, el modelo del espacio de navegación y el modelo de la estructura de navegación. El primero especifica que objetos serán visitados por el navegador a través de la aplicación. El segundo define como se relacionaran.

✓ **Modelo de presentación**

Describe dónde y cómo los objetos de navegación y accesos primitivos serán presentados al usuario, es decir, una representación esquemática de los objetos visibles al usuario.

✓ **Interacción Temporal**

Presenta los objetos que participan en la interacción y la secuencia de los mensajes enviados entre ellos.

✓ **Escenarios Web**

Permiten detallar la parte dinámica del modelo de navegación, especificando los eventos que disparan las situaciones, definen condiciones y explícitamente incluyen las acciones que son realizadas. Junto con el modelo de interacción temporal, los escenarios Web proveen la representación funcional dinámica del modelo de navegación.

✓ Diagramas

Los diagramas usados por UWE, son diagramas UML puro. Entre los más importantes tenemos: Diagramas de estado, de Secuencia, de colaboración y diagramas de Actividad.

2.3.3 FASES de la UWE

UWE cubre todo el ciclo de vida de este tipo de aplicaciones centrando además su atención en aplicaciones personalizadas o adaptativas.

Las fases o etapas a utilizar son:

1) Captura, análisis y especificación de requisitos:

En simple palabras y básicamente, durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web.

Trata de diferente forma las necesidades de información, las necesidades de navegación, las necesidades de adaptación y las de interfaz de usuario, así como algunos requisitos adicionales. Centra el trabajo en el estudio de los casos de uso, la generación de los glosarios y el prototipado de la interfaz de usuario.

2) Diseño del sistema:

Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación web.

3) Codificación del software:

Durante esta etapa se realizan las tareas que comúnmente se conocen como programación; que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior.

4) Pruebas de desarrollo:

Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código.

5) La Instalación o Fase de Implantación:

Es el proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados, y, eventualmente, configurados; todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final.

Esto incluye la implementación de la arquitectura, de la estructura del hiperespacio, del modelo de usuario, de la interfaz de usuario, de los mecanismos adaptativos y las tareas referentes a la integración de todas estas implementaciones.

6) El Mantenimiento:

Es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de pruebas de control.

2.4 Casos de Prueba

No se puede pasar por alto la revisión de los distintos requerimientos de la aplicación desarrollada. Mientras mayor casos de pruebas se tengan, habrá una mayor confianza en la calidad del producto, por lo tanto debe haber al menos un caso de prueba para cada requerimiento del sistema, ya que la serie de pruebas de entrada y condiciones de ejecución deberían generar los resultados esperados.

Esto es de suma importancia para comprobar el cumplimiento de los requerimientos y del sistema final para poder verificar y revelar su calidad identificando cualquier falla en la implementación y usabilidad.

3 Análisis y Presentación de Resultados

A continuación se presentan y evalúan los resultados obtenidos de las diferentes actividades que fueron desarrolladas a lo largo del proceso de preparación y desarrollo del Proyecto, de acuerdo al método que establece la metodología empleada. Se presentan los modelos de ingeniería elaborados como base para la definición del software, su aplicación en la construcción del Sistema de Información Web y el análisis de los resultados obtenidos de su puesta en producción.

3.1 Propuesta de Desarrollo del Sistema Web Waslala

3.1.1 Aspectos Técnicos

Para el desarrollo del sistema se propone la creación de un sistema web que facilite la administración de contenido dinámico (CMS⁵ por sus siglas en inglés) desarrollado sobre la plataforma PHP mediante el framework Laravel (ambos son entornos de desarrollo de aplicaciones web de código abierto u *Open Source*) accediendo a él mediante una conexión de internet a través de los navegadores web más utilizados: Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera y Safari) haciendo peticiones al servidor de datos y/o dando respuesta a las peticiones de los usuarios.

3.1.1.1 Estrategia del Hardware

Para que el sistema funcione con un excelente rendimiento y disponibilidad 24/7 se consideraron las siguientes especificaciones de hardware:

Servidor

⁵ CMS: Siglas de Content Management System, que es un sistema de gestión de contenido web.

Servidor	
Procesador	Procesador Intel Xeon de doble núcleo y 4 procesos con frecuencia mínima de 2.8 GHz
Memoria RAM	8 GB como mínimo
Disco Duro	2 TB.
Tarjeta de Red	Tarjeta de red Ethernet Gigabit.
Monitor	Monitor LCD 20" como mínimo con resolución mínima de 1280 x 1024
Accesorios de entrada y salida	Teclado, Monitor, Batería

Tabla 1: Condiciones de Hardware

3.1.1.2 Estrategia de Software

Se ha optado por siguiente conjunto de herramientas de software para el desarrollo del sistema: Entorno de programación PHP, Base de datos: MySQL, ORM (Object Relational Mapping): Eloquent, Servidor web: APACHE Manejador de Dependencias: Composer que es necesario para el manejo de la metodología MVC, etc.

Cliente	Navegador Web	
	Conexión a Internet	
Servidor	Sistema Operativo	Linux
	Entorno de Programación	PHP
	Framework	Laravel
	Gestor de Base de Datos	MySql

Tabla 2: Condiciones de Software

3.1.1.3 Estrategia de Comunicaciones

– Comunicación entre desarrolladores

Para el desarrollo de la aplicación se mantuvo comunicación presencial (lugar de trabajo en la Universidad Nacional de Ingeniería), correos electrónicos, mensajes de texto y llamadas por celular. Asimismo, se sostuvieron reuniones de coordinación con el Tutor y la asesora.

Para mantener actualizado el código fuente de la aplicación y la base de datos, se trabajó haciendo uso de la herramienta GitHub (Plataforma de Desarrollo para alojar proyectos utilizando el Sistema de Control de Versiones).

– Comunicación con usuarios

Para mantener la comunicación estrecha necesaria para recopilación de requerimientos y cambios durante los avances fue necesario hacer uso de los correos electrónicos, llamadas telefónicas y visitas de campo con los usuarios del municipio de Waslala, Universidad de Villanova y demás colaboradores del proyecto.

3.1.1.4 Costos de la propuesta

Herramientas de Desarrollo e Implementación

Precios Laptop y Desktop PC para Desarrollo del sistema		
Aspecto	Laptop	Desktop PC
RAM	4GB	4GB
Disco duro	320GB	500GB
Procesador	AMD	Intel Core i3
Precio	U\$ 500.00	U\$ 507.00
Total	U\$ 1,007.00	

Tabla 3: Tabla de costos de equipos para desarrollo

Precio Computadora Servidor	
Procesador	Intel Xeon

Memoria RAM	8 GB
Disco Duro	2 TB
Tarjeta de Red	Ethernet Gigabit
Monitor	Monitor CRT
Accesorios de entrada y salida	Teclado, Monitor, Batería
Precio	U\$ 1,400.00

Tabla 4: Tabla de costo de equipo para servidor

MySQL	
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta sistemas operativos como Linux, Mac, Windows, entre otros. • Soporta interfaz Delphi, php, java y .net. • Cuenta con licencia nombrada o libre. • Es mucho más rápido que Oracle en el procesamiento de transacciones. • El problema del código abierto ha sido siempre la falta de soporte técnico garantizado al cual acudir si los manuales y ayuda en línea no son suficientes
Precio	U\$ 0.00

Tabla 5: Tabla de costo del gestor de base de datos

Costo Mano de Obra		
Salario por Mes		US 600.00
Salario por Hora		U\$ 2.5
Personal	Tiempo de Trabajo	Total
Analista/Programador	4 meses	U\$ 2400.00
Analista/Programador	4 meses	U\$ 2400.00
Total		U\$ 4800.00

Tabla 6: Tabla de costo de mano de obra

Costos totales de desarrollo e implantación del Sistema

Compra de Laptop y Desktop PC de Desarrollo	U\$ 1,007
Compra de computadora servidor	U\$ 1,400
Gestor de Base de Datos	U\$ 0.00
Mano de Obra	U\$ 4800.00
Total	U\$ 7,207.00

Tabla 7: Tabla de precio de ahorro para el proyecto

3.1.2 Equipo de desarrollo

El Recurso Humano utilizado según los roles necesarios fue el siguiente:

Roles	Funciones
Analista de Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> – Recopilar los requerimientos del sistema. – Diseñar la base de datos. – Diseñar los modelos base de análisis y diseño de software para orientar la construcción del sistema.
Programador Web	<ul style="list-style-type: none"> – Desarrollar la aplicación usando HTML5, Javascript, JQuery, AJAX – Manejar del Framework Laravel con ORM Eloquent.
Tester	<ul style="list-style-type: none"> – Diseñar y ejecutar plan de pruebas. – Analizar resultados de las pruebas realizados. – Reportar al equipo de desarrollo las

	imperfecciones encontradas en la ejecución del sistema.
--	---

Tabla 8: Perfil del equipo de desarrollo

3.1.3 Aspectos Operativos

El desarrollo del Sistema de Información Web para el Proyecto de Telemedicina en Zonas Rurales de Waslala fue planteado junto a estudiantes de la Universidad Nacional de Ingeniería y estudiantes de la Universidad de Villanova que colaboran con el Proyecto de Telemedicina Waslala, debido a la gran necesidad que esta zona del país tiene de mejorar la comunicación y obtener patrocinio para que el proyecto siga funcionando.

La comunicación con los iniciadores del proyecto y los promotores de salud del municipio de Waslala acentuaron la necesidad que existe de traer patrocinio extranjero para invertir en la mejora continua del servicio médico de esta región del país.

Se requiere tener los sistemas activos 24/7, se tiene el personal técnico calificado que administra y monitorea, sin embargo hace falta tener las medidas de contingencia para garantizar esta disponibilidad. El sistema tiene 4 tipos de usuarios: Administrador, ADIS (los que operan el CMS) y los visitantes del sitio. Los principales operadores son los usuarios son ADIS; estos son profesionales en las ciencias sociales que administran el proyecto de Telemedicina en Waslala y tienen un buen nivel de dominio en el uso de computadoras, sistemas de información e internet (Manual de Usuario incluido en Anexos).

3.2 Especificación de Requerimiento

Los requerimientos necesarios y de cumplimiento, se declaran a continuación:

3.2.1 Requisitos Funcionales

Nombre del requerimiento	Detalle del requerimiento	Priorización
Generar Noticia de los acontecimientos en el Proyecto	<ul style="list-style-type: none">- Se necesita una sección en la que las personas que coordinan el proyecto puedan publicar noticias, casos de éxitos, testimonios u cualquier otro ámbito relevante al proyecto.- Se requiere usuarios que puedan dar veracidad a las noticias antes de publicarlas en el sitio expuesto al público.- Se requiere un método de búsqueda que facilite al público encontrar alguna publicación de su interés.	Indispensable
Administrar Colaboradores para el Proyecto	<ul style="list-style-type: none">- Se necesita una sección en la cual se pueda agregar información de nuevos colaboradores así también poder editar la de los existentes y dar de baja cuando ya no estén apoyando al proyecto.- Se requiere dar acceso a los colaboradores a cambiar su información y que se refleje al público.	Deseable
Información de Proyecto y las Comunidades	<ul style="list-style-type: none">- Se necesita una sección mostrada a todo el público con información acerca del proyecto lo que hace, como opera, como se equipa a los promotores, etc.- Se requiere mostrar imágenes sobre capacitaciones y a su vez mostrarlas en una pequeña galería	Indispensable

	de imágenes.	
Gráficos Interactivos (mapa de waslala)	<ul style="list-style-type: none"> - Se necesita mostrar un mapa interactivo donde se muestre la cobertura de Proyecto de Telemedicina en los municipios de Waslala. - Se requiere desplegar información de cada comunidad así como los líderes o promotores de salud que operan en esa comunidad. 	Deseable
Calcular y Mostrar al líder que ha enviado más SMS correctos en el mes	- Se necesita mostrar el líder o promotor de salud que ha enviado más mensajes en un mes anterior al actual y a la comunidad que pertenece.	Opcional
Sitio Multi-Idioma (Inglés – Español)	- Se plantea que el sitio web pueda cambiar de idioma (Inglés – Español)	Opcional

Tabla 9: Requerimientos Funcionales

3.2.2 Requisitos no Funcionales

- ✓ La interfaz del sistema debe ser amigable, de fácil navegación, adaptable a cualquier pantalla y con iconos estandarizados para el uso de usuarios comunes y usuarios con un perfil de cierto grado de administración.
- ✓ Seguridad. Debe rechazar accesos no autorizados y restringir las operaciones de acuerdo al perfil del usuario autenticado.
- ✓ Mantenibilidad. Deberá tener la flexibilidad de ser modificado para corrección de fallos.
- ✓ Interoperabilidad con el Sistema de Monitoreo a Signos Vitales (SIMSIV) a través de un Web Service.

- ✓ Facilidad de búsqueda en el contenido de información mediante filtros y paginación de la misma.

3.3 Análisis del Sistema

De acuerdo a lo que establece la Metodología UWE, el Análisis del Sistema se realiza a través de tres actividades de modelado que permiten definir el “qué” es lo que debe realizar el sistema de información. Estas actividades son: el Modelado de Casos de Uso, (que permite estudiar los diferentes escenarios de interacción del usuario con el sistema para la realización de las operaciones establecidas en los requerimientos) el Modelado de Navegación (que define los diferentes funcionalidades del sistema y las opciones de navegación del usuario para su debido acceso), y el Modelado de Presentación (que define las páginas o formularios web con los que el usuario deberá interactuar para operar el sistema).

3.3.1 Modelo de Casos de Uso

3.3.1.1 Actores

Actor	Descripción	Responsabilidades
Administrador	Usuario sin restricciones y acceso a todas las funcionalidades del sistema.	Privilegios y derechos a interactuar con todas las funcionalidades del sistema.
ADIS	Usuario principal para la provisión de información utilizada para dar a conocer los logros y beneficios del proyecto en	Publicar, insertar y dar de baja a noticias, además de administrar los líderes de cada comunidad y corroborar la información.

	Waslala mediante la publicación de noticias.	
Colaborador	Usuario contribuyente con el proyecto que solo podrá actualizar su información proporcionada a público.	Mantener actualizada su información sobre su aporte al proyecto para el resto del público.
Visitante	Cualquier usuario que acceda al sitio que podrá ver las noticias sobre el proyecto.	Navegar e interactuar con el sitio.

Tabla 10: Descripción de actores de los casos de uso

3.3.1.2 Simbología en descripción de Caso de uso

Simbología	Significado
→	Proceso realizado por el usuario correspondiente
←	Proceso realizado por el Sistema de Información Web para el Proyecto de Telemedicina en Zonas Rurales de Waslala, Nicaragua

Tabla 11: Simbología de los casos de uso

3.3.1.3 Caso de uso Noticias

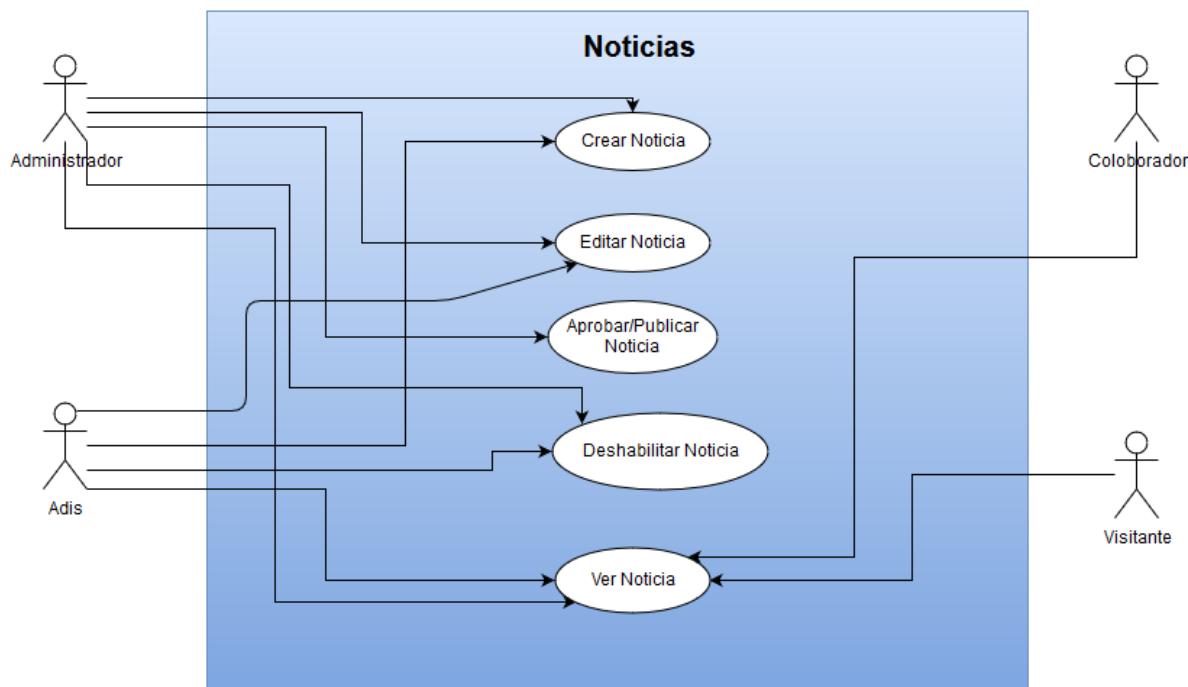


Diagrama 1: Caso de uso Noticias

3.3.1.4 Descripción de Caso de uso Noticias

Caso de uso Noticias

Propósito: Dar a conocer principales eventos, acontecimientos, casos de éxitos o testimonios u otro tipo de información pertinente del proyecto.

Actor Principal: Adis

Personal Involucrado e Intereses:

Personal de Adis quienes proporcionan las noticias que serán publicadas en el sitio y expuestas al público en general.

Precondiciones:

Los actores deben iniciar sesión para poder crear, editar, deshabilitar o publicar las noticias.

Para ver las noticias los usuarios solo deben acceder al sitio web.

Garantías de éxito (post-condiciones):

Las noticias serán dadas a conocer al público.

Actor Administrador y Adis: El sistema muestra una notificación si el proceso fue realizado correctamente u ocurrió algún error.

Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):

1. → Ingresa datos para la noticia.
2. → Sube multimedia de la noticia.
3. ← Valida los datos ingresados.
4. ← Valida la multimedia subida.
5. ← Guarda todos los datos procesados.
6. ← Notificación del resultado.

Extensiones (o Flujos Alternativos):

En el último punto, la notificación o alerta mostrada depende del proceso de validación del punto 3 y 4; si todo sale bien y realiza el punto 4 se muestra una alerta positiva.

Tabla 12: Descripción del Caso de uso Noticias

3.3.1.5 Caso de uso Usuarios

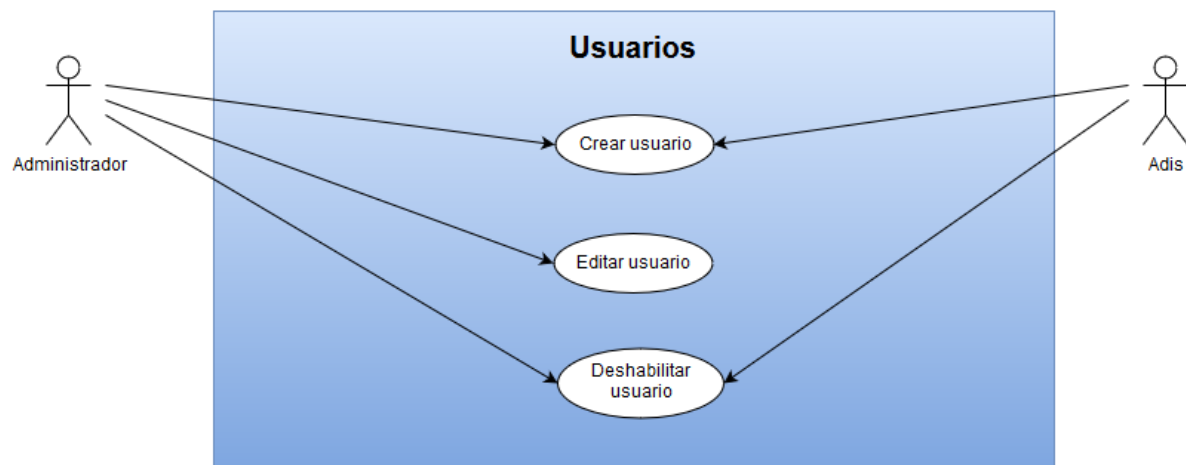


Diagrama 2: Caso de uso Usuarios

3.3.1.6 Descripción de Caso de uso Usuarios

Caso de uso Usuarios
Propósito: Gestionar usuario que tendrán accesos a administrar contenido en el sitio web.
Actor Principal: Administrador
Personal Involucrado e Intereses: Administrador y Adis quienes podrán crear y deshabilitar usuarios. Los usuarios con perfil de Adis solo podrán crear usuarios para su mismo perfil.
Precondiciones: Los actores deben iniciar sesión en el sistema.
Garantías de éxito (post-condiciones): Usuarios creados correctamente con sus restricciones.
Escenario principal de éxito (o Flujo Básico): <ol style="list-style-type: none">→ Ingresa datos del usuario.← Valida los datos ingresados.← Asigna una contraseña temporal.← Guarda todos los datos ingresados.← Notificación del resultado.
Extensiones (o Flujos Alternativos): En el último punto, la notificación o alerta mostrada depende del proceso de validación del punto 2; si todo sale bien y realiza el punto 4 se muestra una alerta positiva.

Tabla 13: Descripción del Caso de uso Usuarios

3.3.1.7 Caso de uso Perfil

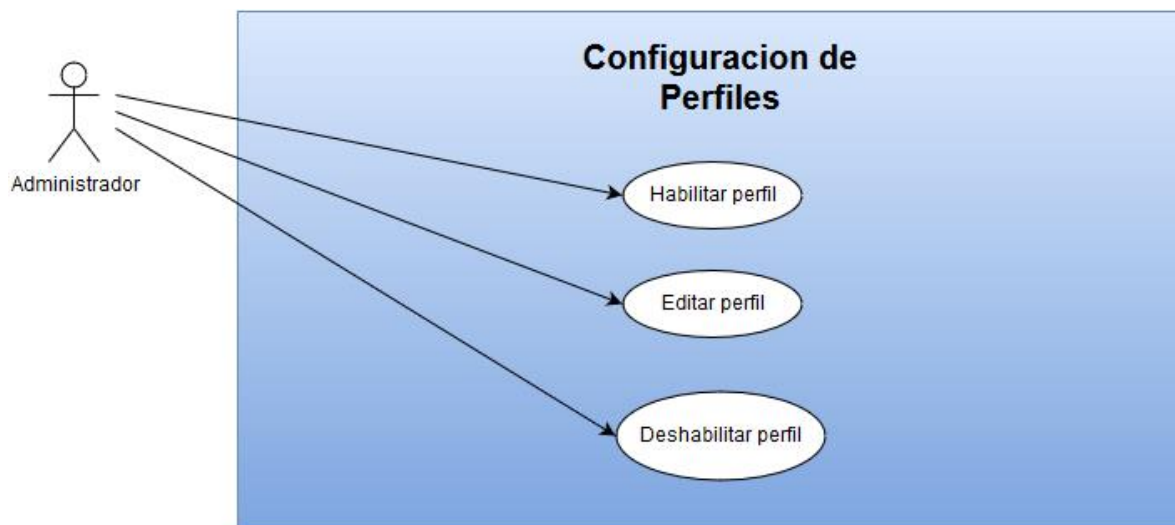


Diagrama 3: Caso de uso Perfil

3.3.1.8 Descripción de Caso de uso Perfil

Caso de uso Perfil
Propósito: Administrar roles que permite a un usuario realizar ciertas acciones con privilegios.
Actor Principal: Administrador
Personal Involucrado e Intereses: Actor Administrador con los privilegios pasa habilitar/deshabilitar y editar perfiles.
Precondiciones: El Administrador debe iniciar sesión en el sistema.
Garantías de éxito (post-condiciones): Perfiles editados, deshabilitados y habilitados.
Escenario principal de éxito (o Flujo Básico): <ol style="list-style-type: none">→ Editar datos.→ Pulsar botón habilitar/deshabilitar.← Habilitar/Deshabilita perfil.← Validar datos.← Guarda todos los datos editados.

6. ← Notificación del resultado.

Extensiones (o Flujos Alternativos):

En el último punto, la notificación o alerta mostrada depende de los procesos 3, 4 y 5.

Tabla 14: Descripción del Caso de uso Perfil

3.3.1.9 Caso de uso Colaboradores

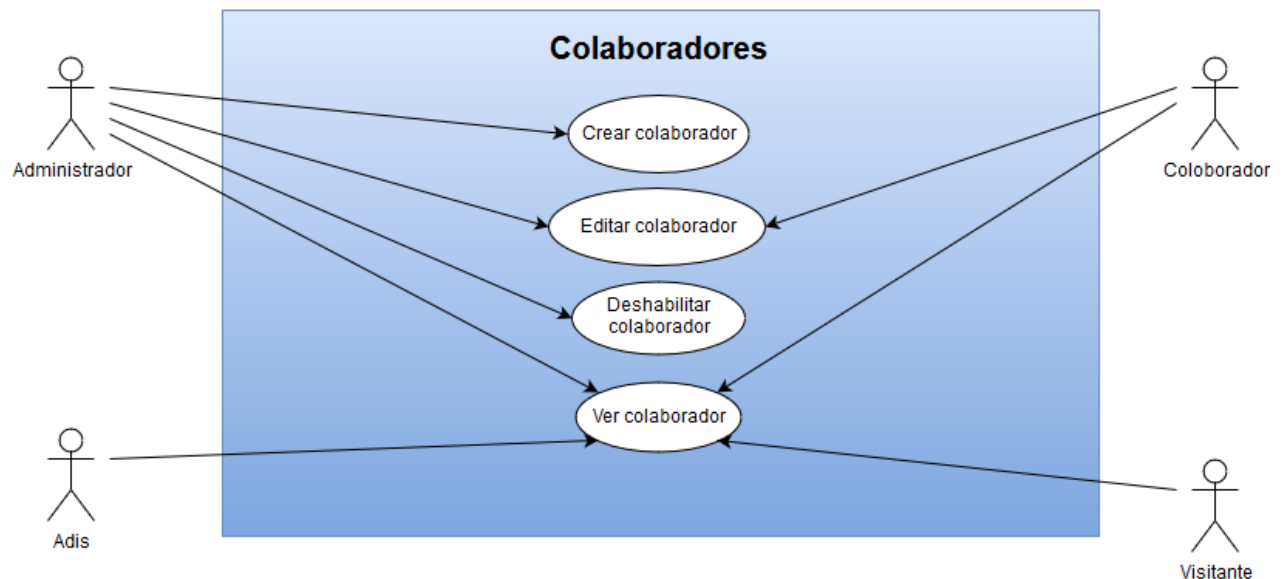


Diagrama 4: Caso de uso Colaboradores

3.3.1.10 Descripción de Caso de uso Colaboradores

Caso de uso

Propósito: Gestionar la información de los principales patrocinadores del proyecto para ser mostrada al público.

Actor Principal: Administrador

Personal Involucrado e Intereses:

Actor Administrador: Tiene control de todas las funciones del caso de uso.

Actor Colaborador: Puede editar su información como colaborador.

Los demás actores solo podrán ver la información desplegada en el sitio.

Precondiciones:

Los usuarios que pueden interactuar con la información deben iniciar sesión en el sistema.

Los demás usuarios tienen que ingresar al sitio web para ver la información de los colaboradores.

Garantías de éxito (post-condiciones):

Registro ingresado o información actualizada del colaborador.

Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):

1. → Ingresar datos.
2. → Pulsar botón deshabilitar.
3. ← Deshabilita colaborador.
4. ← Validar datos.
5. ← Guarda todos los datos.
6. ← Notificación del resultado.

Extensiones (o Flujos Alternativos):

En el último punto, la notificación o alerta mostrada depende de los procesos 3 y 4.

Tabla 15: Descripción del Caso de uso Colaboradores

3.3.1.11 Caso de uso Aplicación

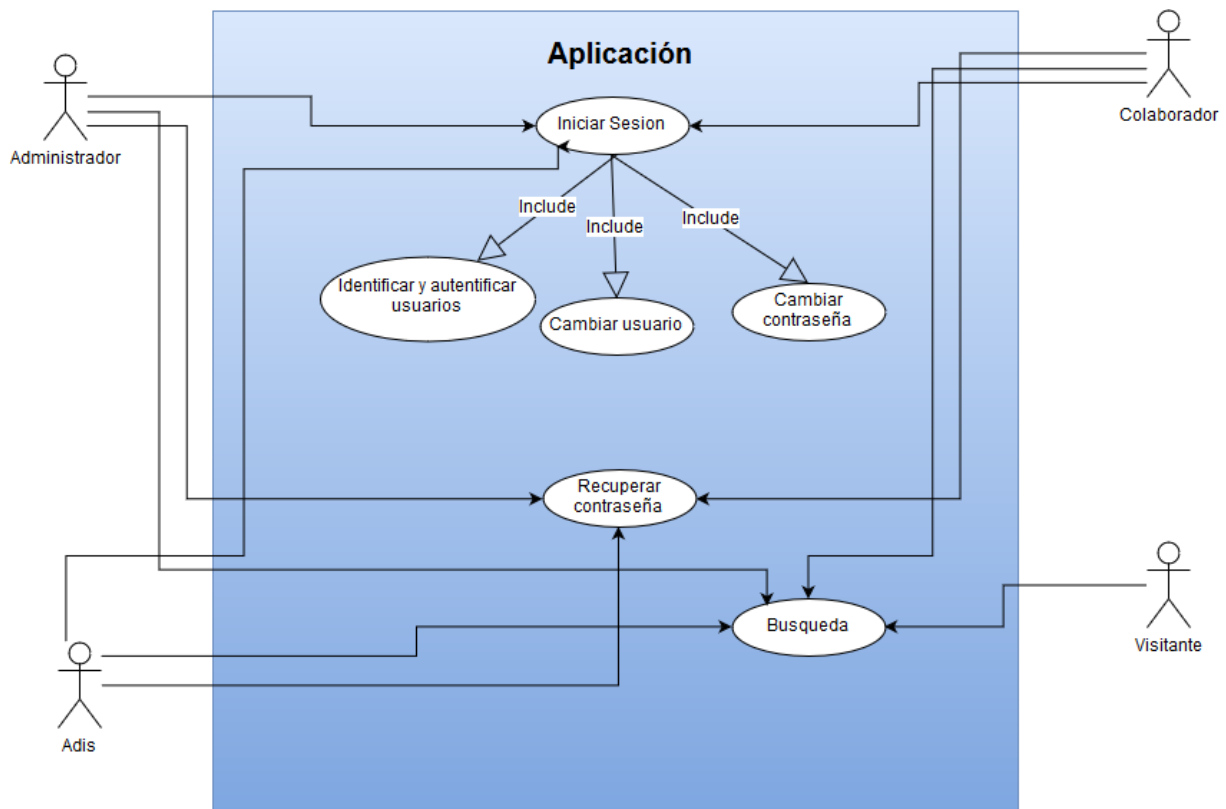


Diagrama 5: Caso de uso Aplicación

3.3.1.12 Descripción de Caso de uso Aplicación

Caso de uso Aplicación
Propósito: Principales funcionalidades básicas del sistema en general.
Actor Principal: Todos.
Personal Involucrado e Intereses: Actor Administrador, Adis y Colaborador: Podrán iniciar sesión, cambiar de usuario, cambiar contraseña, recuperar contraseña y hacer búsquedas en sitio. El actor visitante: podrá hacer búsquedas y navegar por todo el sitio.
Precondiciones: Navegar por el sitio. Para cambio de usuario y contraseña los usuarios deben estar autenticados.

Garantías de éxito (post-condiciones):

Satisfacción del usuario.

Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):

1. → Iniciar sesión (usuario y contraseña).
2. → Cambiar contraseña.
3. → Cambiar usuario.
4. ← Identificar y autenticar usuarios.
5. ← Validar datos.
6. ← Redireccionar a rutas según el perfil del usuario.
7. ← Notificación del resultado.

Extensiones (o Flujos Alternativos):

En el último punto, la notificación o alerta mostrada depende de los procesos correspondientes.

Tabla 16: Descripción del Caso de uso Aplicación

3.4 Diseño del Sistema

3.4.2 Modelo de Presentación

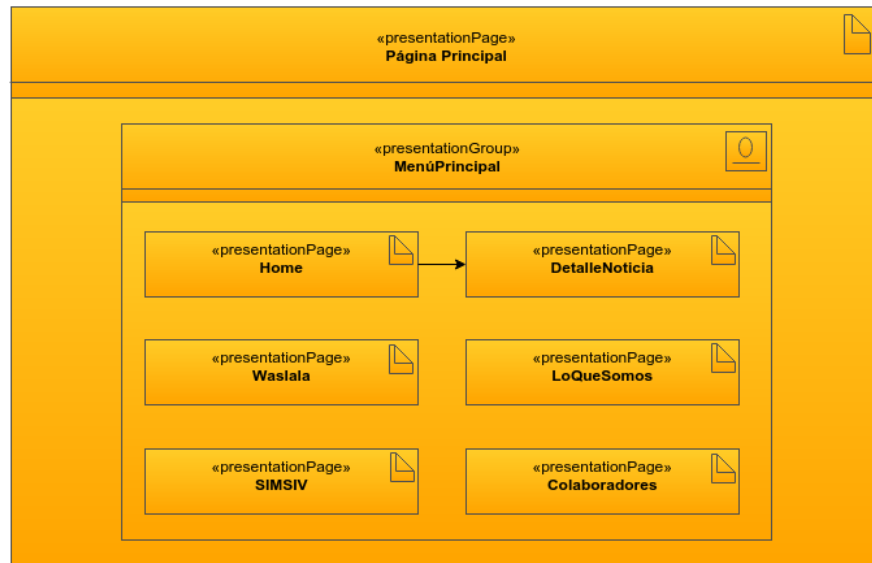


Diagrama 7: Modelo de presentación - Página Principal

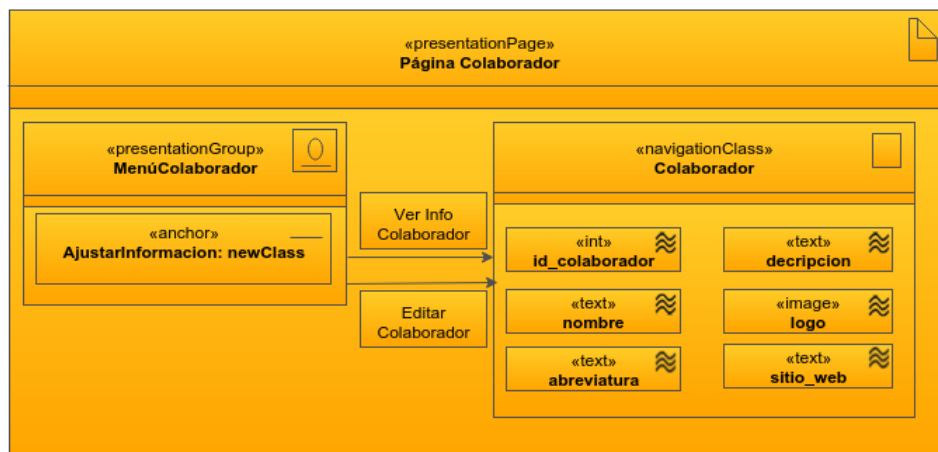


Diagrama 8: Modelo de presentación - Colaborador

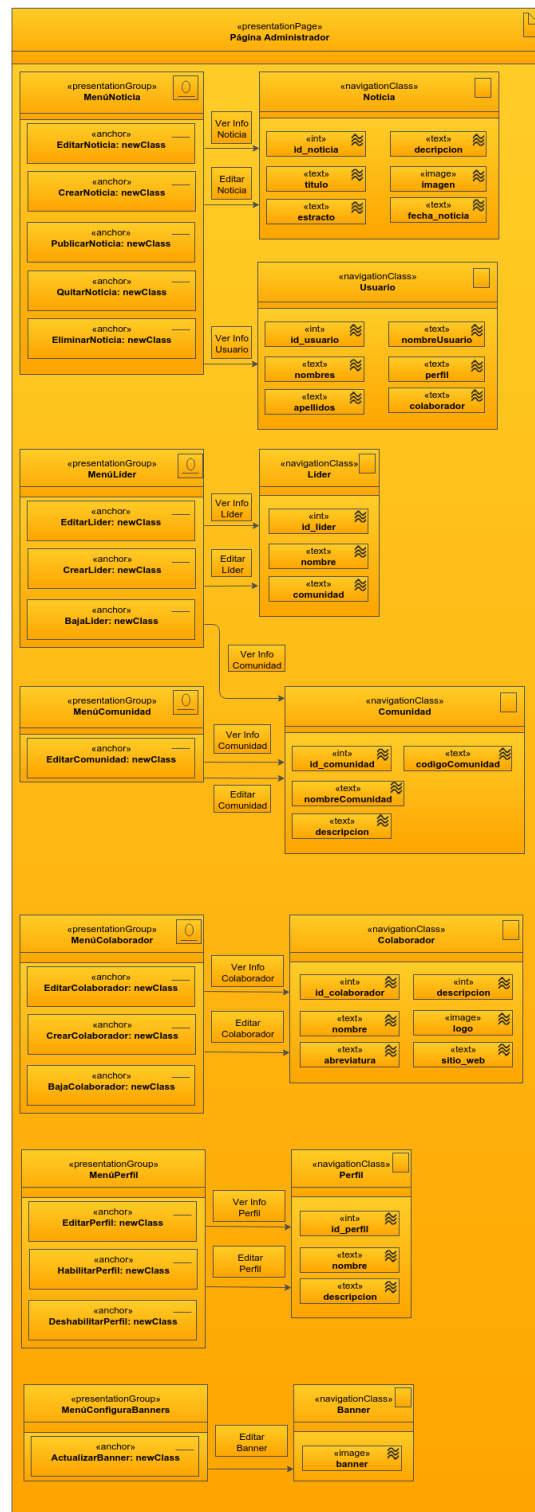


Diagrama 9: Modelo de presentación - Administrador

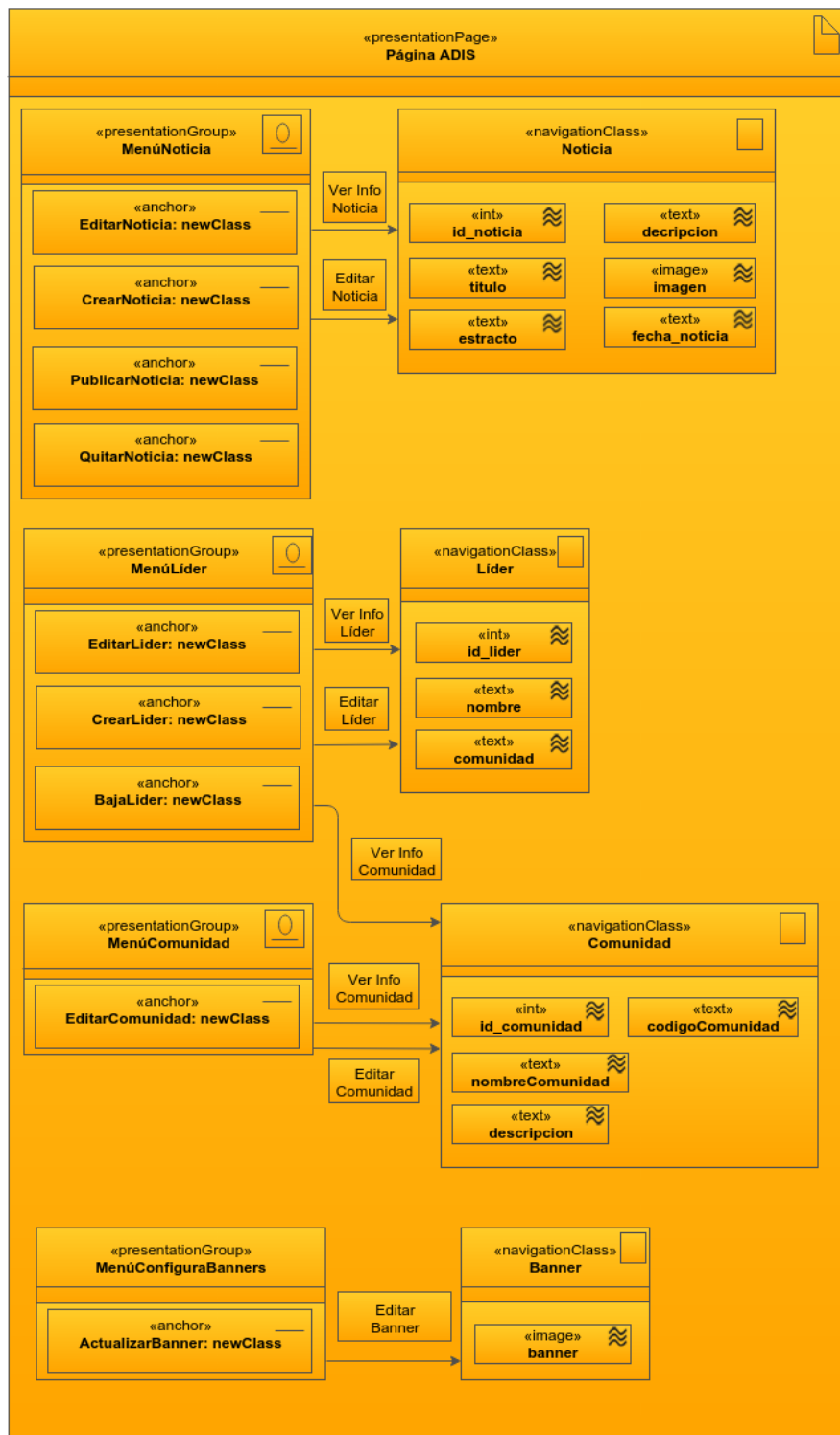


Diagrama 10: Modelo de presentación - Adis

3.4.3 Diagrama Entidad Relación

Se decidió emplear un modelo Entidad-Relación para apoyar el diseño y la documentación de la base de datos de la aplicación puesto que el proyecto se está desarrollando con un enfoque *Database-first*, es decir, parte de una base de datos existente, no de un modelo de objetos.

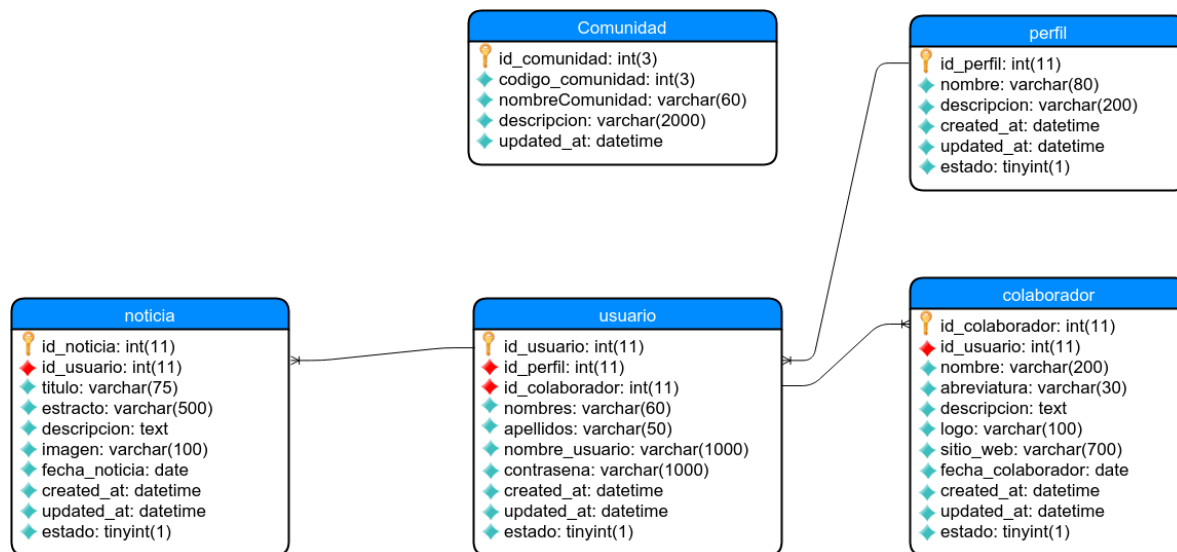


Diagrama 11: Modelo Entidad Relación

3.4.4 Diccionario de Datos

Atributo	Llave	Descripción	Tipo de Dato	Longitud	Entidad Foránea
Colaborador		Contiene los Colaboradores del Proyecto o Patrocinadores.			
id_colaborador	PK	Identificador de la tabla Colaborador	Int	11	
id_usuario	FK				usuario
nombre		Nombre del Colaborador	Varchar	200	
abreviatura		Abreviatura o acrónimo del nombre del Colaborador	Varchar	30	
descripcion		Descripción o referencia del Colaborador	Text		
logo		Nombre con extensión del logo (imagen representativa) del Colaborador	Varchar	100	
sitio_web		Nombre del Sitio Web del Colaborador	Varchar	700	
fecha_colaborador		Fecha del Colaborador en entrar al proyecto	Date		
created_at		Fecha de creación del registro Colaborador	Datetime		
updated_at		Fecha de la última actualización del registro Colaborador	Datetime		
Comunidad		Catálogo de las comunidades presentados en la sección de Comunidades.			
id_comunidad	PK	Identificador de la tabla Comunidad	Int	3	
codigo_comunidad		Código Identificador de la Comunidad a nivel municipal	int	3	
nombreComunidad		Nombre de la Comunidad	Varchar	60	
descripcion		Descripción o información referente de la Comunidad	Varchar	2000	
updated_at		Fecha de la última	Datetime		

		actualización del registro Comunidad			
Multimedia		Multimedia relacionada a la noticia a publicar.			
id_multimedia	PK	Identificador de la tabla Multimedia	Int	11	
id_noticia	FK				noticia
tipo		Tipo de multimedia relacionada a la noticia	Varchar	100	
archivo		Archivo con extensión relacionado a la noticia	Varchar	200	
created_at		Fecha de creación del registro Multimedia	Datetime		
updated_at		Fecha de actualización del registro Multimedia	Datetime		
Noticia		Contiene las Noticias relacionadas al Proyecto.			
id_noticia	PK	Identificador de la tabla Noticia	Int	11	
id_usuario	FK				usuario
titulo		Título o Encabezado de la Noticia Titular	Varchar	75	
extracto		Extracto o referencia del contenido de la Noticia	Varchar	500	
descripcion		Descripción detallada de la Noticia	Text		
imagen		Nombre con extensión de la imagen representativa de la Noticia	Varchar	100	
fecha_noticia		Fecha de ejecución de la Noticia	Date		
created_at		Fecha de creación del registro Noticia	Datetime		
updated_at		Fecha de la última actualización del registro Noticia	Datetime		
estado		Estado de la Noticia dentro del Proyecto	Tinyint	1	

publicado		Si la noticia ya ha sido aprobada y publicada	Tinyint	1	
Perfil		Contiene el catálogo de los Perfiles de los Usuarios.			
id_perfil	PK	Identificador de la tabla Colaborador	Int	11	
nombre		Nombre del Perfil	Varchar	80	
descripcion		Descripción o referencia del Perfil	Varchar	200	
created_at		Fecha de creación del registro Colaborador	Datetime		
updated_at		Fecha de la última actualización del registro Colaborador	Datetime		
estado		Estado del Perfil	Tinyint	1	
pregunta		Contiene las preguntas de Seguridad para Login de los Usuarios			
id_pregunta	PK	Identificador de la tabla Pregunta	Int	11	
id_usuario	FK				usuario
pregunta		Pregunta de seguridad para el usuario	Varchar	200	
respuesta		Respuesta a la pregunta de seguridad para el usuario	Varchar	100	
created_at		Fecha de creación del registro Pregunta	Datetime		
updated_at		Fecha de la última actualización del registro Pregunta	Datetime		
Usuario		Contiene los Usuarios del Sistema			
id_usuario	PK	Identificador de la tabla Usuario	Int	11	
id_colaborador	FK				colaborador
id_perfil	FK				perfil
nombres		Nombres del Usuario	Varchar	60	
apellidos		Apellidos del Usuario	Varchar	60	
nombre_usuario		Nombre de usuario (nickname)	varchar	50	

contrasena		Contraseña de registro del usuario	Varchar	1000	
sitio_web		Nombre del Sitio Web del Colaborador	Varchar	700	
created_at		Fecha de creación del registro Usuario	Datetime		
updated_at		Fecha de la última actualización del registro Usuario	Datetime		
estado		Estado del usuario dentro del Sistema	Tinyint	1	
first_login		Muestra si el usuario se ha logueado por primera vez o no.	Tinyint	1	

Tabla 17: Diccionario de Datos

3.4.5 Diseño de Interfaz de Usuario

3.4.5.1 Estructura de Menú

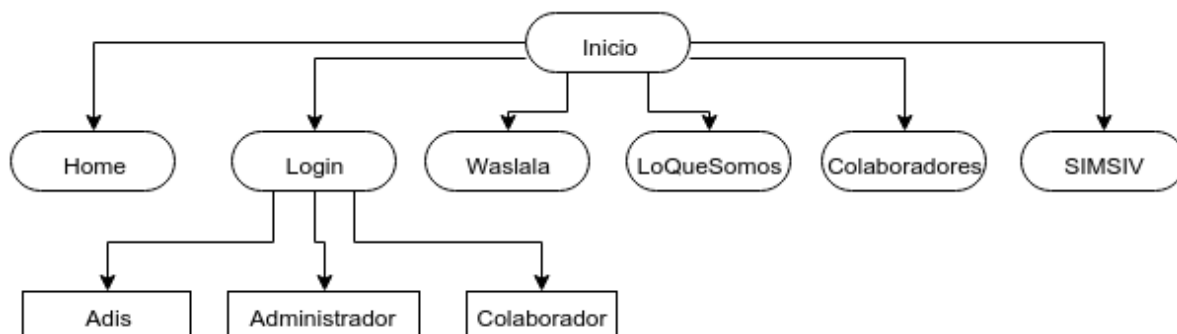


Diagrama 12: Estructura Menú Principal

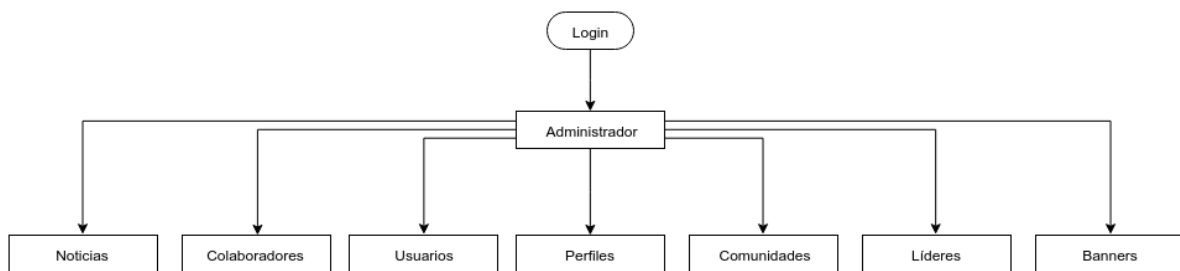


Diagrama 13: Estructura Menú Perfil Administrador

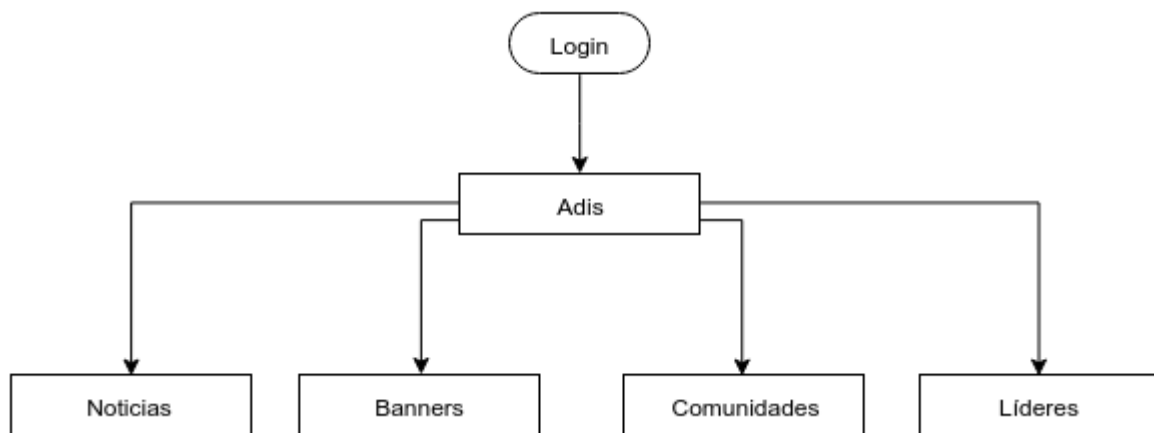


Diagrama 14: Estructura Menú Perfil Adis

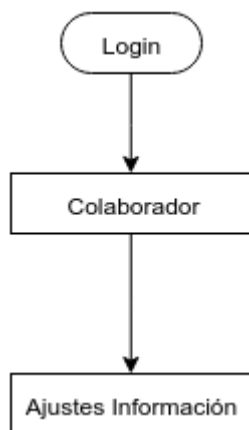


Diagrama 15: Estructura Menú Colaborador

3.4.5.2 Diseño de Vistas y Formularios de Entrada

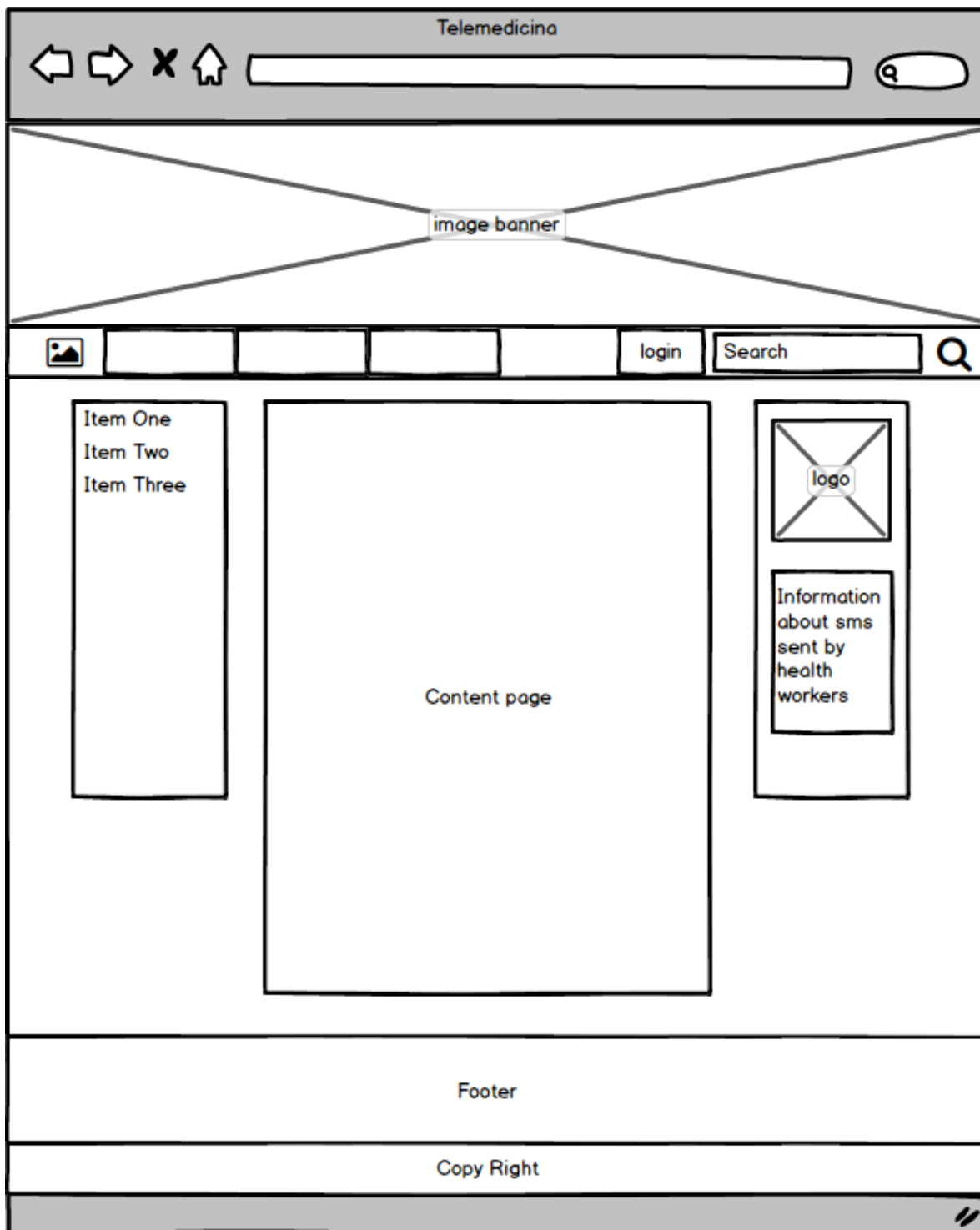


Ilustración 3: Estructura general del sitio web

Telemedicina

User Name

Password

Login

[home page](#)

[forgot your password?](#)

Ilustración 4: Interfaz Login del Sitio Web

Telemedicina

user ▼

logo

Item One
Item Two
Item Three

New news

Title

Extract

Content

Image

News date

dd/mm/yyyy

Save

Ilustración 5: Interfaz de Nuevo/Edición de Noticias

The screenshot shows a web browser window titled 'Telemedicina'. The address bar is empty. Below the browser window, there is a sidebar on the left with a 'logo' placeholder and a list of items: 'Item One', 'Item Two', and 'Item Three'. The main content area displays a 'New partner' form with the following fields: 'Name' (text input), 'Nickname' (text input), 'Description' (text area), 'Website' (text input), 'Logo' (image input with a plus icon), and 'Join us date' (date input with a calendar icon). A 'Save' button is located at the bottom of the form.

Ilustración 6: Interfaz Nuevo/Edición Colaboradores

The screenshot shows a web browser window titled 'Telemedicina'. The address bar is empty. Below the browser window, there is a sidebar on the left with a 'logo' placeholder and a list of items: 'Item One', 'Item Two', and 'Item Three'. The main content area displays a 'New user' form with the following fields: 'First name' (text input), 'Last Name' (text input), 'Profile' (dropdown menu with 'Admin' selected), and 'Username' (text input). A 'Save' button is located at the bottom of the form.

Ilustración 7: Interfaz Nuevo/Edición Usuarios

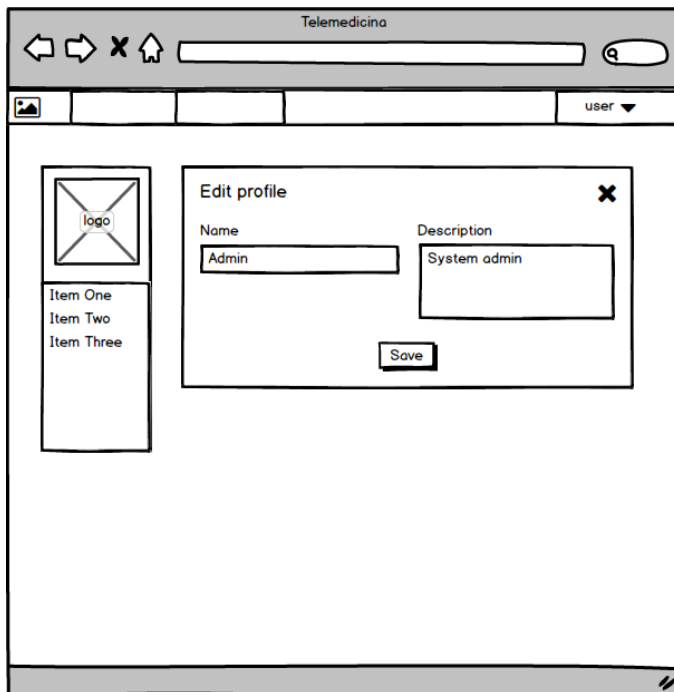


Ilustración 8: Interfaz Edición Perfiles

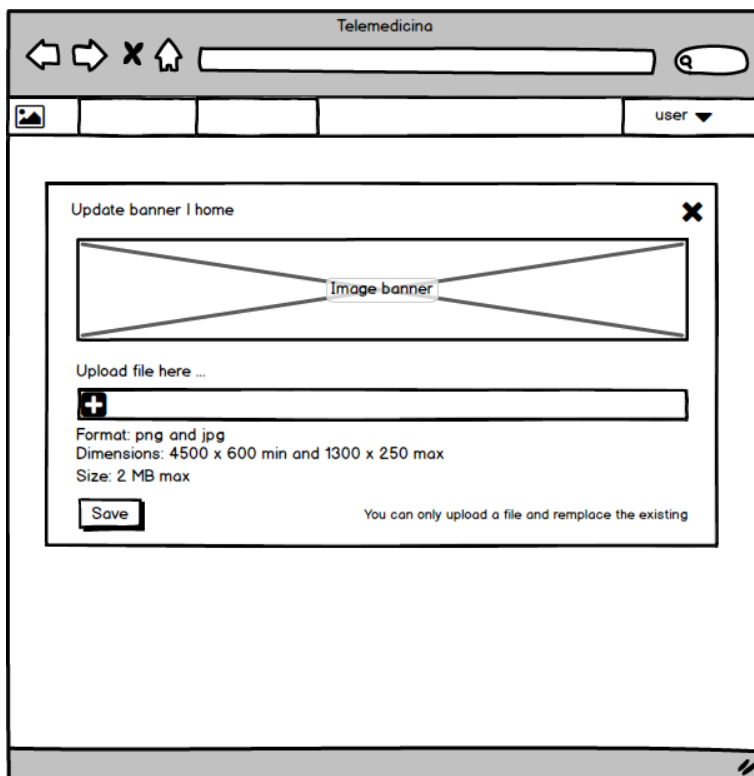


Ilustración 9: Interfaz Actualizar Banners

The screenshot shows a web browser window titled 'Telemedicina'. The address bar is empty. Below the browser window, there is a navigation bar with a 'user' dropdown menu. The main content area features a sidebar on the left with a 'logo' placeholder and a list of 'Item One', 'Item Two', and 'Item Three'. The central part of the page displays a modal form titled 'New health worker' with a close button (X). The form contains two input fields: 'Name' and 'Community'. The 'Community' field is a dropdown menu with 'Waslala' selected. A 'Save' button is located at the bottom of the form.

Ilustración 10: Interfaz Nuevo/Edición Lideres

The screenshot shows the same web browser window titled 'Telemedicina'. The navigation bar and sidebar are identical to the previous illustration. The central part of the page displays a modal form titled 'New community' with a close button (X). The form contains three input fields: 'Name', 'Community cod', and 'Description'. A 'Save' button is located at the bottom of the form.

Ilustración 11: Interfaz Edición Comunidades

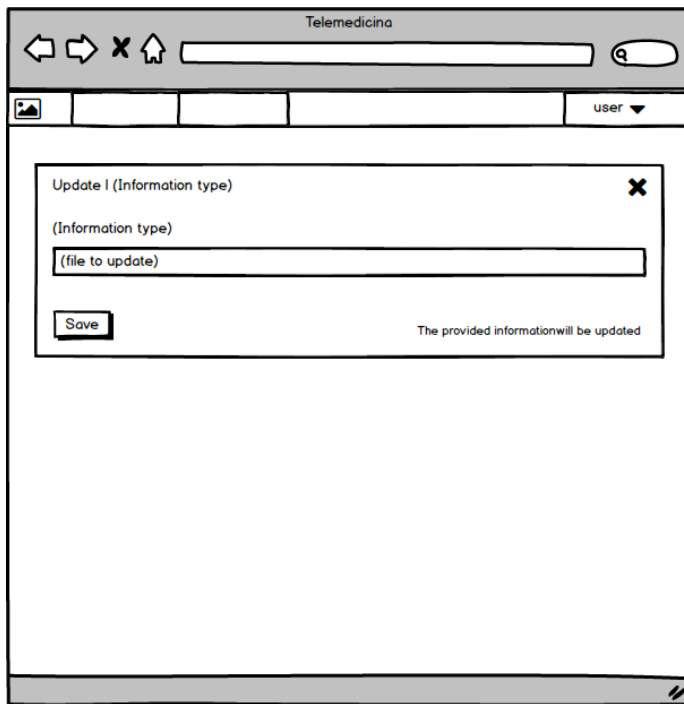


Ilustración 12: Interfaz Actualizar Información Colaborador

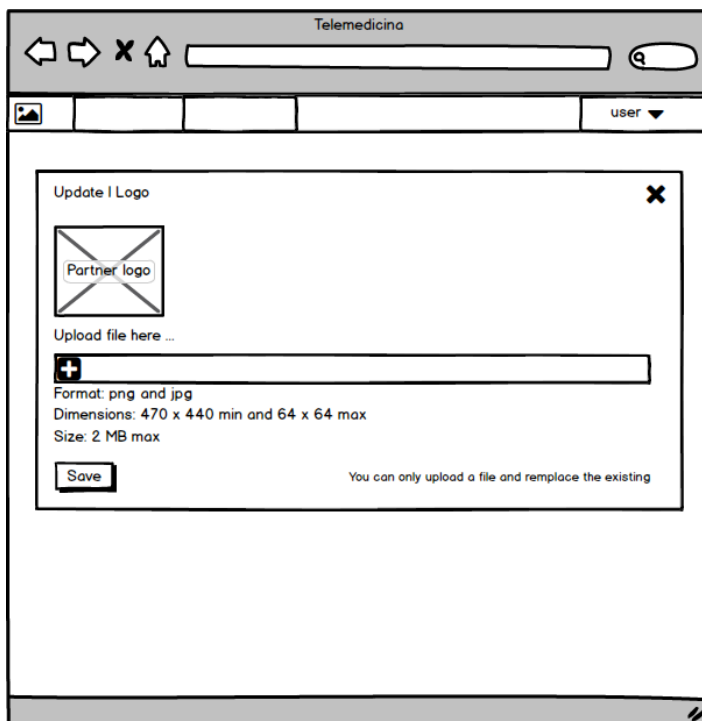


Ilustración 13: Interfaz Actualizar Logo Colaborador

3.5 Desarrollo Pruebas

3.5.1 Implementación de la Aplicación

3.5.1.1 Entornos de desarrollo

El Sistema Web para el Proyecto de Telemedicina en Waslala fue desarrollado en ambientes de desarrollo basados sobre los Sistemas Operativos Windows 8.1 y Ubuntu 15.10 con el lenguaje de programación PHP, usando la versión 4.3 del Framework Laravel, utilizando como ORM a Eloquent, también se utilizó Git como administrador de versiones de código, alojando el repositorio en GitHub.

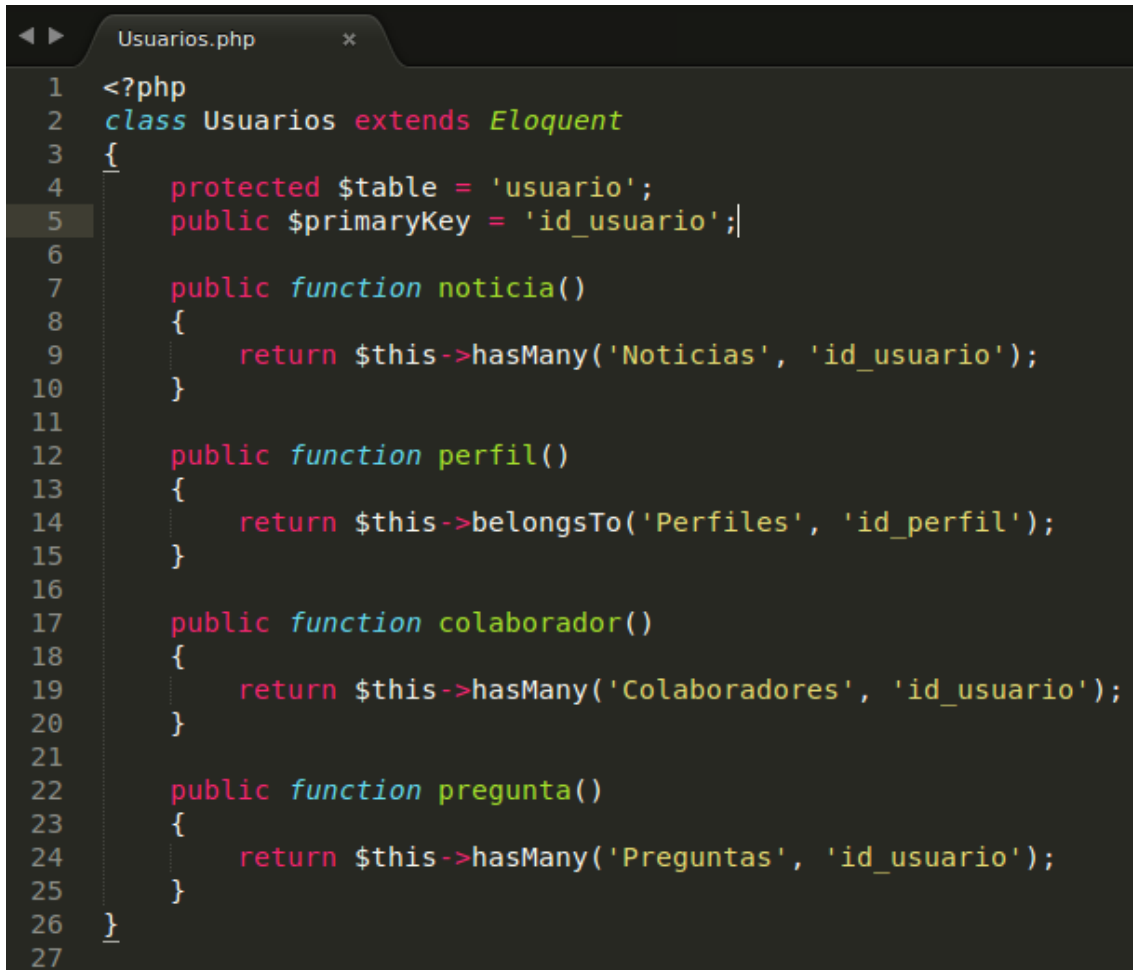
Se utilizó solamente el editor de texto Sublime Text 3 para la codificación del sistema, el gestor de base de datos utilizado fue MySQL con el IDE PhpMyAdmin.

Para los estilos, tooltips e interfaces se utilizó la librería Bootstrap así como código de la librería JQuery, al igual que el uso de Ajax para validaciones del mapa y otras funcionalidades.

La elección de estas herramientas openSource es principalmente por su estabilidad, alto nivel de penetración en el mercado, comprobado buen desempeño, y al ser de código abierto no se requiere licencia.

3.5.1.2 Uso de MVC

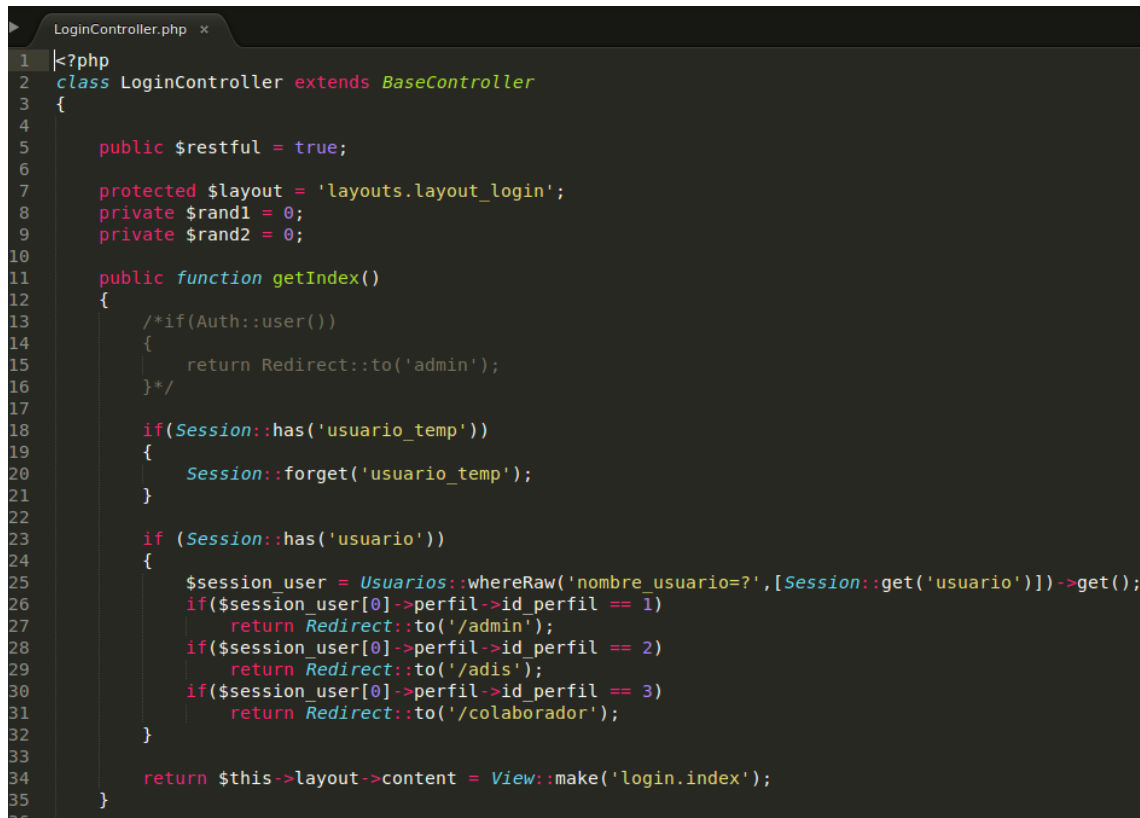
Un modelo en Laravel se ve representado en un archivo .php y este permite representar las tablas de nuestra base de datos como una clase.



```
1 <?php
2 class Usuarios extends Eloquent
3 {
4     protected $table = 'usuario';
5     public $primaryKey = 'id_usuario';
6
7     public function noticia()
8     {
9         return $this->hasMany('Noticias', 'id_usuario');
10    }
11
12    public function perfil()
13    {
14        return $this->belongsTo('Perfiles', 'id_perfil');
15    }
16
17    public function colaborador()
18    {
19        return $this->hasMany('Colaboradores', 'id_usuario');
20    }
21
22    public function pregunta()
23    {
24        return $this->hasMany('Preguntas', 'id_usuario');
25    }
26 }
27
```

Ilustración 14: Ejemplo Modelo Eloquent

Los controladores, utilizados para relacionar la vista con el modelo tienen relación a eso mismo, a los modelos pero también a las distintas rutas almacenadas en el archivo route.php.



```
1 <?php
2 class LoginController extends BaseController
3 {
4
5     public $restful = true;
6
7     protected $layout = 'layouts.layout_login';
8     private $rand1 = 0;
9     private $rand2 = 0;
10
11     public function getIndex()
12     {
13         /*if(Auth::user())
14         {
15             return Redirect::to('admin');
16         }*/
17
18         if(Session::has('usuario_temp'))
19         {
20             Session::forget('usuario_temp');
21         }
22
23         if (Session::has('usuario'))
24         {
25             $session_user = Usuarios::whereRaw('nombre_usuario=?',[Session::get('usuario')])->get();
26             if($session_user[0]->perfil->id_perfil == 1)
27                 return Redirect::to('/admin');
28             if($session_user[0]->perfil->id_perfil == 2)
29                 return Redirect::to('/adis');
30             if($session_user[0]->perfil->id_perfil == 3)
31                 return Redirect::to('/colaborador');
32         }
33
34         return $this->layout->content = View::make('login.index');
35     }
36 }
```

Ilustración 15: Ejemplo Controlador

Las vistas no son nada más que el código Html que se observa en el navegador. Para esto, laravel utiliza las plantillas “blade”, las cuales nos permiten tener una vista incrustada dentro de otra para así hacer más dinámico el cambio de vistas en la aplicación, entonces una vista es representada por: nombreVista.blade.php.

```
1 @extends('layouts.home')
2
3 @section('imagenes')
4     <div class="container-img_header">
5         {{HTML::image('uploads/header_site/banner_inicio.png','inicio',array("class"=>"img-header"))}}
6     </div>
7 @stop
8
9 @section('content-izq')
10     <div>
11         <ul class="nav nav-pills nav-stacked">
12             @foreach($datos as $dato)
13                 <li><a href="#noticia{{ $dato->id_noticia }}"><span>{{ $dato->titulo }}</span></a></li>
14             @endforeach
15         </ul>
16     </div>
17 @stop
18
```

Ilustración 16: Ejemplo Vista con Plantilla Blade

3.5.1.3 Problemas y Soluciones

Se contó con reducido tiempo para el desarrollado debido a que ambos autores laboran en sitios diferentes y tienen asimismo, residencias diferentes con una separación geográfica considerable, lo que impactó en la coordinación para realización de estudios de selección de las herramientas, solución de problemas, y definición de estrategias comunes. Las herramientas de colaboración, permitieron aliviar este impacto, sin embargo no evitaron retrasos comprensibles en el cronograma del proyecto.

Otro elemento de dificultad consistió en la adopción de tecnología y la curva de aprendizaje de las herramientas de desarrollo, ya que un requisito fundamental del proyecto fue que todo debería ser realizado sobre software OpenSource, y la experiencia de desarrollo de ambos autores, era principalmente en la tecnología Microsoft .NET, que es un entorno de desarrollo de código cerrado.

Se tuvo inconvenientes de coordinación para obtener el dominio “telemdicina.org.ni” generando retrasos en el cronograma del proyecto. También tomó mucho tiempo poder obtener la aprobación de la DTIC para la obtención de una IP pública con la cual se publicaría la aplicación en la web. Este impase finalmente fue superado gracias al apoyo de la asesora de la monografía, y responsable del proyecto de Telemedicina por parte de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Para la realización del mapa se tuvo inconvenientes en cuanto a la selección de la tecnología a utilizar ya que existen múltiples herramientas para la creación de estos, por lo que se tuvo que realizar un estudio evaluativo para seleccionar la que mejor se adecuara al código y que fuera ajustable a los navegadores disponibles (responsive).

Se trabajó con polígonos para la creación de todas las comunidades de Waslala plasmadas en el mapa.

```
<!--id: 12-->
<polygon class="Municipio SectorKum"
points="291,83 295,75 301,72 308,74 313,66 320,63 328,57
334,19 350,19 368,18 379,16 375,28 367,31 366,38 360,43
328,86 318,91 317,103 300,96"
style="fill:#ccedfc;stroke:gray;stroke-width:2; z-index:1;"/>
<image id="celular12" class="SectorKum" x="320" y="40" width="320" height="40" />
<!--id: 13-->
```

Ilustración 17: Ejemplo Polígono Mapa

3.5.2 Integración del Sistema SIMSIV

Esta integración será llevada a cabo mediante el consumo de un Web Service proporcionado por el sistema SIMSIV, del cual extraerá información de su base de datos acerca de los promotores de salud y la cantidad de SMS que envían cada uno por mes, mediante RESTful Web services obteniendo un JSON con todo el resultado bien estructurado, esta petición se hace mediante HTTP/HTTPS (POST, GET, PUT y DELETE) haciendo fácil el consumo de este de cualquier otro lenguaje de programación y sin tener dependencias de librerías como SOAP y WSDL.

Para la integración del Sistema Web de Monitoreo Remoto de Signos Vitales de Pacientes (SIMSIV) se desarrollaron tres servicios web para garantizar la interoperabilidad. A continuación se listan los métodos de dichos servicios.

#	Web Service
1	getPromotorMes
2	getLideresWaslala

Tabla 18: Listado Web Service

```
1 {  
2   "Promotor_mes": [{  
3     "Peromotor": {  
4       "id": "3",  
5       "nombre": "Juan",  
6       "apellidos": "Perez",  
7       "Comunidad": "Waslalita",  
8       "CantidadSMS": "245"  
9     }  
10  }]  
11 }
```

Ilustración 18: Esquema Json - Webservice getPromotorMes

```
1 {  
2   "Lideres": [{  
3     "Lider": {  
4       "id": "1",  
5       "nombre": "Juan",  
6       "apellido": "Perez",  
7       "Comunidad": "Waslala"  
8     }  
9   }, {  
10    "Lider": {  
11      "id": "2",  
12      "nombre": "Juan",  
13      "apellido": "Perez",  
14      "Comunidad": "Waslala"  
15    }  
16  }, {  
17    "Lider": {  
18      "id": "3",  
19      "nombre": "Juan",  
20      "apellido": "Perez",  
21      "Comunidad": "San Antonio"  
22    }  
23  }, {  
24    "Lider": {  
25      "id": "4",  
26      "nombre": "Juan",  
27      "apellido": "Perez",  
28      "Comunidad": "San Antonio"  
29    }  
30  }]  
31 }
```

Ilustración 19: Esquema Json - Webservice getLideresWaslala

3.5.3 Pruebas del Sistema

Casos de Prueba

A continuación se presentan los casos de pruebas realizados en los distintos módulos del sistema.

Para comenzar se tuvo que crear directamente un usuario con perfil Administrador, admin con su respectiva contraseña.

Prueba 1	
Objetivo Prueba	Un usuario con perfil Administrador (Administrador del Sistema) crea un nuevo usuario con perfil Adis
Precondición	Haber iniciado sesión
Descripción de la prueba	Se registra a un nuevo usuario con la siguiente información: Nombres: Fernando Josué Apellidos: Montes Navarrete Perfil: Adis Nombre de Usuario: matrix
Resultados Esperados	El sistema envía un mensaje notificando que el nuevo usuario ha sido ingresado correctamente

Tabla 19: Prueba Registrar Usuario

Se creó con éxito el usuario “matrix” con perfil Adis al igual que su contraseña y al acceder al menú principal se mostró solamente los módulos a los cuales el perfil Adis tiene acceso.

Prueba 2	
Objetivo Prueba	Un usuario con perfil Adis agrega una nueva noticia
Precondición	Haber iniciado sesión
Descripción de la prueba	Se ingresa una nueva noticia con la siguiente información: Título: Promoción de Lideres de Salud Extracto: El día lunes 02 de marzo se promocionaron 0 líderes que han servido fielmente a la comunidad Contenido: En Proceso Imagen: adis.png Fecha de la Noticia: 01/01/2016

Resultados Esperados	El sistema envía un mensaje notificando que la nueva noticia ha sido ingresada correctamente
----------------------	--

Tabla 20: Prueba Agregar Noticia

Al estar logueado con el usuario Matrix con perfil Adis se intentó agregar 10 noticias inicialmente en la cual se obtuvo un error al cargar la foto. Luego de esto se hicieron las validaciones requeridas para que se suban los tamaños y formatos correctos para la noticia a agregar. Luego se agregaron de 20 30 noticias y se verificó su existencia en la página principal del sistema y se pudo notar el extracto de cada noticia ingresada y el paginado de estas.

Prueba 3	
Objetivo Prueba	Un usuario con perfil Adis actualiza el Banner Principal del Sitio Web
Precondición	Haber iniciado sesión
Descripción de la prueba	Se selecciona la foto a subir entre las siguientes dimensiones 4500 x 600 máximo y 1300 x 250 mínimo en el formato png o jpg con un máximo de 2MG de tamaño
Resultados Esperados	El sistema envía un mensaje notificando que el banner ha sido actualizado correctamente

Tabla 21: Prueba Actualizar Banner

El usuario matrix hizo el cambio de la foto mostrada como banner principal del sistema incontables veces y este siempre se actualizaba. Esto fue posible gracias al manejo adecuado de la subida de archivos multimedia al sistema.

Prueba 4	
Objetivo Prueba	Un usuario con perfil Adis edita datos de una comunidad
Precondición	Haber iniciado sesión
Descripción de la prueba	Se edita una comunidad con la siguiente información: Nombre: Waslala Código de la Comunidad : 1

	Descripción: Waslala es la comunidad principal de todo el municipio de Waslala en general
Resultados Esperados	El sistema envía un mensaje notificando que la comunidad ha sido editada correctamente

Tabla 22: Prueba Editar Comunidad

El usuario matrix edita la información todas las comunidades de la base de datos incluidas en el mapa, las cuales solo tenían el campo nombre y código inicialmente, y efectivamente en el mapa se vio reflejado los cambios. El sistema no mostraba casos de datos incorrectos ni caracteres corruptos en la modal en la que se muestra dicha información.

Prueba 5	
Objetivo Prueba	Un usuario con perfil Administrador (Administrador del Sistema) agrega un nuevo colaborador
Precondición	Haber iniciado sesión
Descripción de la prueba	Se agrega un nuevo colaborador con la siguiente información: Nombre: Asociación de Desarrollo Integral y Sostenible Adis: ADIS Descripción: ADIS, Asociación de Desarrollo Integral y Sostenible como actor local encargado de la organización y relación con los agentes comunitarios integrante de la red comunitaria de salud activa en las comunidades rurales del Municipio. Sitio Web: adis.org Logo: logoAdis.png Fecha de Afiliación: 12/02/2010
Resultados Esperados	El sistema envía un mensaje notificando que el nuevo colaborador ha sido agregado correctamente

Tabla 23: Prueba Agregar Colaborador

El usuario admin agregó 5 colaboradores desde la aplicación y al revisar en el sitio en la sección de colaboradores estos se ven sin ningún problema tanto su nombre, descripción, logo, etc.

Prueba 6	
Objetivo Prueba	Verificar la funcionalidad del Mapa
Precondición	Ingresa al Sitio Web, luego a la Sección Waslala
Descripción de la prueba	Según los líderes ingresados, el ícono de los celulares mostrará los lugares que reciben atención reflejados en el mapa y al dar click a cualquier comunidad se verá su información
Resultados Esperados	Las comunidades que tienen líderes asignados muestran el ícono de celular y todas las comunidades muestran información de la comunidad

Tabla 24: Prueba Verificar Funcionalidad del Mapa

El usuario admin se loguea y entra al mapa y verifica la información de todas las comunidades. El usuario matrix se loguea y entra al mapa y el mapa funciona correctamente dando click a todas las comunidades mostradas. Un visitante entra al sitio y utiliza el mapa y este funciona a como se espera, mostrando la modal con la información de la comunidad seleccionada.

Prueba 7	
Objetivo Prueba	Verificar la funcionalidad del campo de búsqueda de Noticias
Precondición	Ingresa al Sitio Web y estar ubicado en la sección Inicio
Descripción de la prueba	Al escribir el nombre de una noticia en el campo Noticia y luego dar click al botón Buscar, se deberá desplegar todas las noticias relacionadas a la noticia buscada
Resultados Esperados	La página muestra el extracto con la imagen de la noticia

	buscada. Cuando se escribió una noticia inexistente se mostró el mensaje “No se han encontrado resultados”
--	--

Tabla 25: Verificar la funcionalidad del campo de búsqueda de Noticias

El usuario matrix con perfil Adis hace uso del filtro de búsqueda de Noticias y muestra las noticias correspondientes al nombre. El usuario admin con perfil Administrador también hace uso del filtro de noticias y estos se filtran de la manera correcta. Un invitado del sitio también utiliza el filtrado de noticias y estos se realizan. Para los tres usuarios al momento de recibir las noticias filtradas en las que solamente se muestra la imagen y el extracto de la noticia, al dar click siempre muestra la información completa de la noticia en su vista correspondiente.

3.5.3.1 Resultados Generales a los casos de pruebas

Los resultados obtenidos de los casos de prueba resultaron positivos luego de una larga introducción de datos durante el desarrollo y después de la finalización del mismo. Durante el desarrollo del sistema permaneció un mínimo porcentaje de error del 1% al agregar, editar y eliminar registros, esto tomando en cuenta la curva de aprendizaje del framework Laravel para el manejo de la información.

Las noticias, vistas y funcionalidad fueron mostradas a varias personas relacionadas al proyecto y lo vieron fácil de utilizar, entendible y de vista agradable para cualquier usuario común (sin mucha experiencia utilizando sistemas).

3.5.4 Resultados de la aplicación

Al desarrollar el sistema e implementando los diseños se obtuvo el siguiente resultado:

Desarrollo De Sistema De Información Web Para El Proyecto De Telemedicina En Zonas Rurales De Waslala, Nicaragua

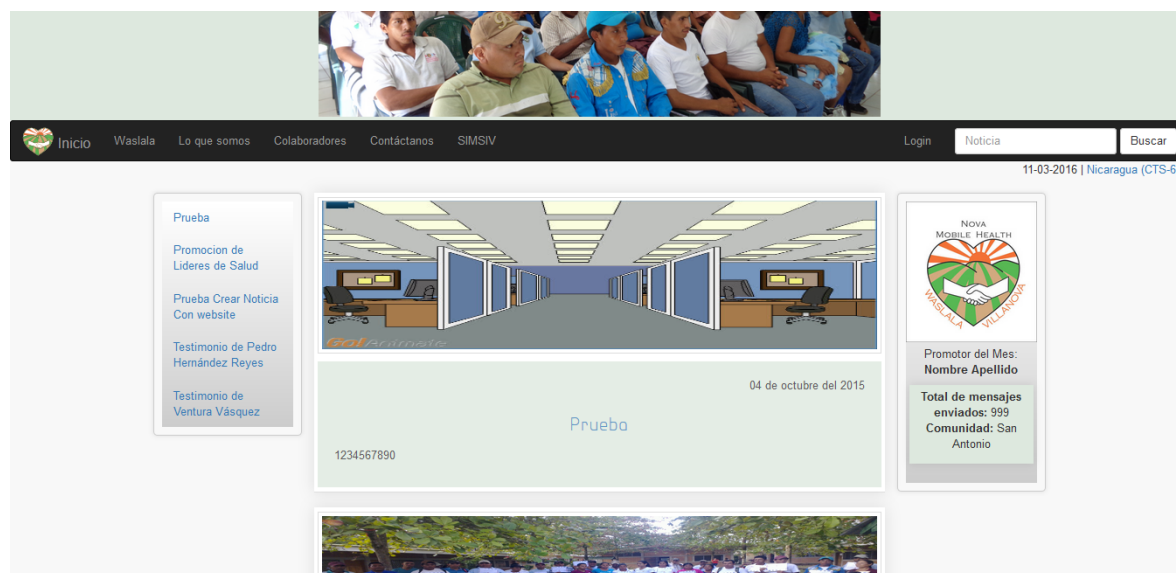


Ilustración 20: Resultado Página principal

Debe cambiar su contraseña al ingresar por primera vez

Pregunta de seguridad

Iniciar Sesión

[< Regresar al inicio de sesión](#)

Pregunta de seguridad

Favor verifique si usted es humano resolviendo la ecuación

$1 + 4$

☒

Enviar

[< Regresar al inicio de sesión](#)

Iniciar sesión

[¿Olvidó su contraseña?](#)

[Página Inicio](#)

Ilustración 21: Resultado login

Desarrollo De Sistema De Información Web Para El Proyecto De Telemedicina En Zonas Rurales De Waslala, Nicaragua

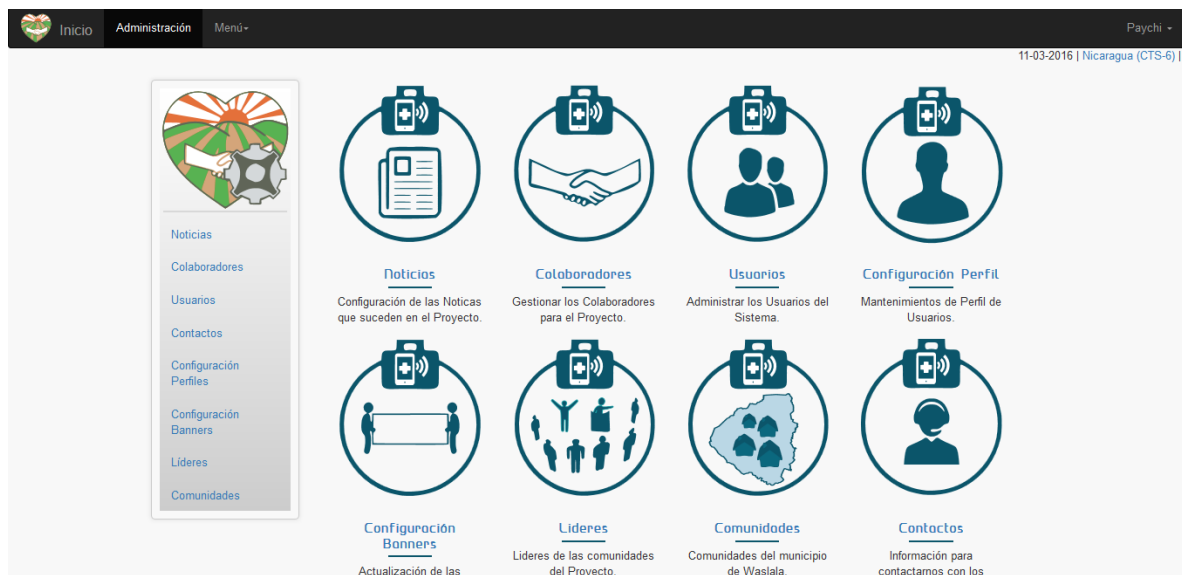


Ilustración 22: Resultado de la administración

Nueva Noticia

Título

Estracto

Contenido

Imagen

Fecha de la Noticia

Guardar

Nuevo Colaborador

X

Nombre

Abreviatura

Descripción

Sitio Web

Escriba el sitio sin www y sin http:// o https://
Ejemplo: ejemplo.com

Logo

+

Fecha de Afiliación

dd/mm/aaaa

Guardar

Nuevo Usuario

X

Nombres

Apellidos

Perfil

--- Seleccione ---

Nombre de Usuario

Guardar

Nuevo Contacto

X

Nombres

Apellidos

Correo

Telefono

Guardar

Editar Perfil

Nombre

Descripción

Guardar

Actualizar Banner | Inicio



Aquí subir archivo...



Formato: png

Dimensiones: 4500 x 600 maximo y 1300 x 250 minimo

Tamaño: maximo 2 MB

Guardar

Solo puede subir un archivo y reemplazará al existente.

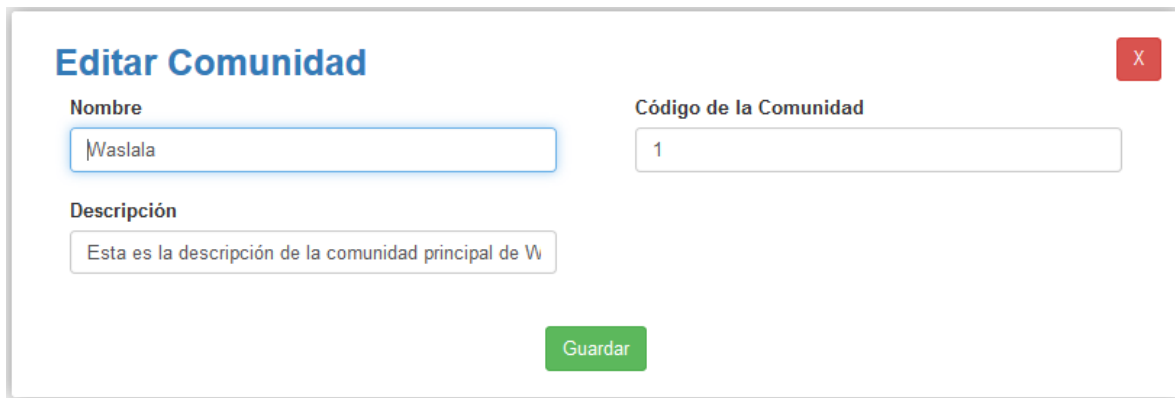
Nuevo Líder

Nombre

Comunidad que labora

--- Seleccione ---

Guardar



Editar Comunidad

Nombre: Waslala

Código de la Comunidad: 1

Descripción: Esta es la descripción de la comunidad principal de W

Guardar

Ilustración 23: Resultados formularios de entrada

3.6 Implantación del sistema en el servidor

3.6.1 Pre-requisitos

Para la implantación en el servidor se requiere que este tenga instalados los siguientes paquetes y servicios.

1. Apache2: Este es un servicio web que permite acceder por protocolos HTTP y HTTPS a sitios web HTML.
2. PHP5: Este es el lenguaje de programación utilizado para el desarrollo del sistema es el encargado de interpretar todo nuestro código fuente.
3. MySQL: Este es el gestor de base de datos utilizado, muy potente y de código abierto.
4. Git: Versionador de código.
5. Composer: Gestionador de dependencias para PHP.

3.6.2 Paso a Producción y Configuraciones

Para configurar el acceso al servidor y salir a todo internet el NIC.NI y la DTIC se encargaron de las configuraciones de DNS y DHCP con una IP estática, la configuración de la IP estática proporcionada por la DTIC es la siguiente:

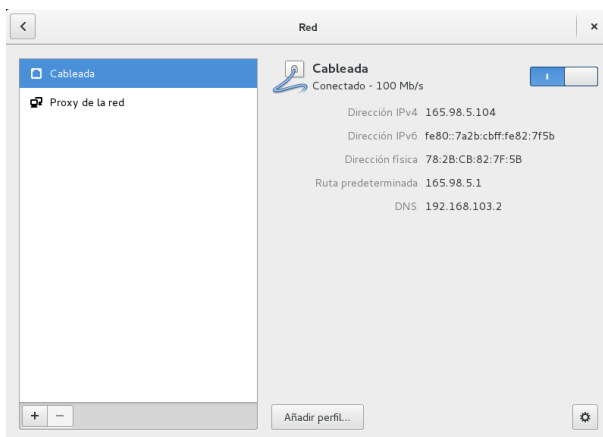


Ilustración 24: Configuración Ethernet del servidor

Una vez configurados los accesos se puede acceder remotamente al servidor por medio de una terminal.

Implantación del código fuente

Para descargar el código fuente del sitio web se hizo mediante un repositorio en github, solo se clono el repositorio en el servidor en el directorio “/var/www/html/” con el comando “git clone”, esto va a descargar una carpeta con todos los archivos del sitio.

Situados en la raíz del repositorio descargado se instala y descargan los paquetes de dependencia necesarios para que funcione de manera correcta el framework Laravel.

Por ultimo darle permiso de lectura y escritura a la carpeta Storage (/var/www/html/name_project/app/Storage) del proyecto Laravel.

Implantación de la base de datos

Para incorporar la base de datos MySQL al servidor se hizo mediante la línea de comando ya que dejar instalado el IDE phpmyadmin en el servidor era un acceso al server aunque este con contraseña.

Configuración del virtual host y php

Se configuro un virtual host para re-direccionar a la carpeta public en la raíz del proyecto.
Se configura ciertos parámetros de PHP como el máximo de megas que al momento de subir un archivo (`upload_max_filesize=100M`) y el máximo de megas al momento de hacer un post (`post_max_size = 100M`).

3.6.3 Esquema del sitio web y el servidor

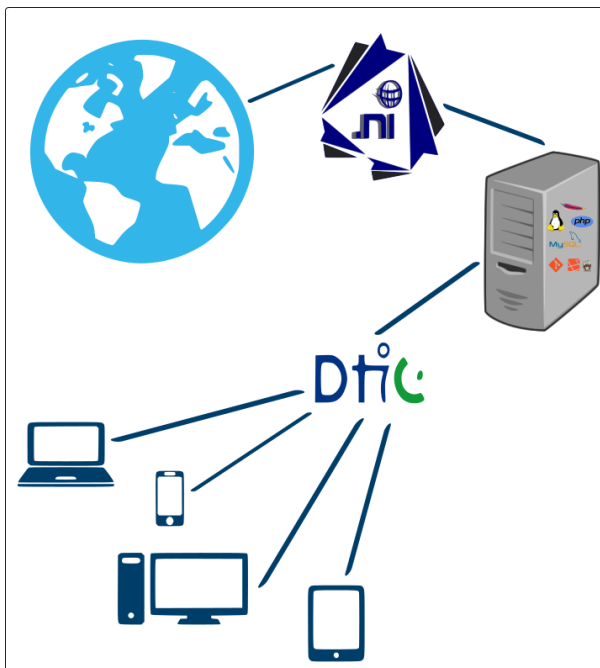


Ilustración 25: Esquema del sitio web y servidor

4 Conclusiones y Recomendaciones

A partir del análisis y evaluación de los resultados obtenidos, en comparación con el alcance y los objetivos del proyecto planteados, se llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones para la consolidación y posibles trabajos futuros del Sistema de Información Web para el Proyecto de Telemedicina en Zonas Rurales de Waslala, Nicaragua:

4.1 Conclusiones

1. Conocer las necesidades que el Proyecto de Telemedicina Waslala intenta resolver, fueron fundamentales para la especificación de los requerimientos de los distintos usuarios y roles del sistema. Este posee diferentes usuarios y actores que son: los Visitantes del sitio y Futuros colaboradores, Administradores, actuales Colaboradores y Adis. Conocer asimismo, los roles y necesidades de los diferentes actores nos permitió tener una visión clara del producto a elaborar, tanto la parte informativa y promocional del sistema, como la parte administrativa.
2. La metodología UWE (UML-Based Web Engineering) empleada para dirigir el proceso de desarrollo de software demostró ser muy apropiada para el diseño e implementación de sistemas basados en web. Sus modelos resultaron ser una excelente guía que facilitó el proceso de análisis y diseño del sistema mediante diagramas expresivos que representan la funcionalidad de la aplicación a desarrollar, haciendo más expedito el proceso de codificación, haciendo del desarrollo una experiencia más agradable y el producto de fácil uso y adaptable a cambios.
3. El proceso de construcción del Sistema de Información Web a partir del diseño elaborado, fue realizado empleando las técnicas de ingeniería de software orientadas

por la metodología, así como estándares como HTML5 y CSS 3 y las recomendaciones de mejores prácticas de la industria, encarnadas en los marcos de trabajo y herramientas Open Source de primera línea empleados, tales como PHP, JavaScript, Laravel, jQuery y Bootstrap.

4. Las limitaciones de tiempo y concurrencia geográfica que constituyeron uno de los principales factores de retraso en el desarrollo del proyecto, fueron aliviadas gracias al empleo de herramientas de colaboración y de gestión de la configuración (GitHub). Los atrasos en la curva de aprendizaje de las nuevas tecnologías fue otro factor de riesgo que pudo superarse gracias a la dedicación y abundante información de las herramientas seleccionadas.
5. El sistema desarrollado fue puesto en producción exitosamente y los resultados obtenidos fueron los esperados de acuerdo a las pruebas realizadas en él, y las opiniones expresadas por los involucrados en el proyecto, al menos de manera informal. Su publicación al internet permitió la revisión y retroalimentación de los pares de la Universidad de Villanova, con opiniones muy favorables. A partir de estos resultados se puede concluir que se han logrado los objetivos del trabajo de diploma y los beneficios esperados para el Proyecto de Telemedicina de Waslala.
6. En este estudio se llegó a entender el comportamiento del proyecto de telemedicina en zonas rurales de Waslala, lo cual se nos hizo de gran ayuda para lograr el objetivo principal del proyecto para llegar a ser un medio de sustentabilidad y acaparar futuras inversiones para que el proyecto siga ayudando a la población.
7. La realización de este trabajo de diploma ha conllevado muchos inconvenientes, que se ha logrado superar exitosamente, con lo que se han consolidado y adquirido conocimientos, técnicas y herramientas que aportan a la formación de los autores como ingenieros útiles a la sociedad Nicaragüense, las principales de las cuales se detallan a continuación:

- ✓ Aprendizaje de un framework estable y útil para el desarrollo de sistemas de información basados en web, utilizando la estructura MVC (Laravel).
- ✓ Consolidación de conocimientos de ingeniería de Software a través de la implementación de la metodología UWE.
- ✓ Consolidación de la capacidad de análisis y diseño empleando modelos de UML con la herramienta case draw.io.
- ✓ Implementación de los procesos del negocio.
- ✓ Convertir las necesidades de la comunidad en soluciones que se ven reflejadas en el sistema.
- ✓ Los medios, métodos, herramientas y técnicas en la gestión de configuración han sido una gran experiencia y fortalecimiento académica y profesionalmente.

4.2 Recomendaciones y Trabajo Futuro

1. Se recomienda al Proyecto de Telemedicina de Waslala capacitar a los usuarios del sistema de manera personal y recalcar que la aplicación de una correcta ortografía es indispensable para la promoción del patrocinio requerido en el Proyecto de Telemedicina Waslala.
2. Se recomienda a los usuarios del sistema la continua preparación de información relevante para publicar en el sitio a fin de lograr una efectiva divulgación del Proyecto y de la comunidad, lo cual es vital para darlos a conocer al mundo vía web y facilitar la obtención de nuevos patrocinadores.
3. Se recomienda realizar respaldos a la base de datos diariamente y realizar cortes históricos anualmente.
4. Para permitir tener una alta disponibilidad de seguridad se recomienda integrar los servidores al centro de datos de la DTIC.

5 Bibliografía

- eDiagnostic. (31 de 01 de 2014). *eDiagnostic - ¿Qué es la eHealth?* Obtenido de Blog_de_telemedicina-V4-Que_es_la_eHealth:
http://www.ediagnostic.es/Blog_de_telemedicina-V4-Que_es_la_eHealth.html
- Gilkes, E. (29 de 06 de 2015). *E-Health*. Obtenido de Portal de Ensayos (ClubEnsayos):
<https://www.clubensayos.com/Tecnolog%C3%ADa/E-Health/2615986.html>
- GOLDSTEIN, A., LAZARIS, L., & WEYL, E. (s.f.). *HTML5 & CSS3 FOR THE REAL WORLD*.
- MacIntyre, P. (2010). *PHP the good parts*. Sebastopol, CA.: O'Reilly.
- MacIntyre, P. B. (s.f.). *PHP THE GOOD PARTS*.
- OMS. (10 de 11 de 2015). *EHealth*. Obtenido de World Health Organization:
<http://www.who.int/ehealth/about/en/>
- Otwell, T. (2014). *Laravel*. Obtenido de Pagina Oficial: <http://laravel.com/>
- Pagés, A. (2014). *Ciudadanía digital en salud: enfrentemos el reto*. Santiago de Chile.
- Toral, J. (2014). *eSalud y las nuevas reglas del juego*. Sevilla, España: Universidad Internacional de Andalucía .
- Welling, L., & Thomson, L. (2008). *PHP and MySQL Web Development*. Reading, MA.: Addison-Wesley.
- Welling, L., & Thomson, L. (s.f.). *PHP and MySQL Web Development*. Fourth Edition.
- Weyl, S., Alexis, G., & Louis, L. (2011). *HTML5 & CSS3 For the real world*. Collingwood: SitePoint.

6 Anexos

6.1 Manual de Usuario

Introducción

El Sistema Web para el Proyecto de Telemedicina en Zonas Rurales de Waslala, Nicaragua implementa un administrador de contenido dinámico a la medida permitiendo publicar la información relevante del proyecto facilitando el dar a conocer sus objetivos y logros al público en general, promoviendo así la captación de nuevos patrocinadores.

El desarrollo y operación de este sistema genera los siguientes beneficios:

- ✓ Da a conocer la trayectoria, organización y los logros del Proyecto, así como el impacto del mismo en la población beneficiaria y el estado de Nicaragua, en lo concerniente a los servicios de salud.
- ✓ Proporciona información multimedia relevante del municipio de Waslala, incluyendo sus comunidades cercanas y lejanas, dando a conocer las labores que realizan, los colaboradores del proyecto y cómo ayuda éste a mejorar la atención médica de la población.
- ✓ Da a conocer noticias y casos o historias de éxito, de pacientes en los que el sistema ha ayudado de manera significativa a agilizar el acceso a los servicios de salud.
- ✓ Habilita nexos de comunicación entre la población, los promotores de salud, los administradores del sistema y el personal de salud.

El presente documento está dirigido a entregar las pautas de operación de dicho sistema de la manera más fácil y entendible posible.

Acceso al Contenido del Sistema

Para acceder al sistema web es necesario tener lo siguiente:

- ✓ Computadora de escritorio, celular android o iPhone (Smartphone), Tablet, Laptop u otro dispositivo con acceso a internet.
 - Es necesario tener instalado un navegador web, recomendamos Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari y Opera.
 - Introducir en el navegador la dirección electrónica: telemedicina.org.ni

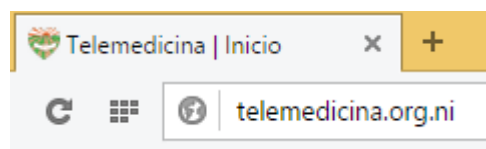


Imagen 1: Introducción de dirección electrónica

Pantalla Principal

La pantalla principal contiene el registro de publicaciones realizadas con una imagen representativa en la parte superior:



Imagen 2: Página principal

En la parte central de la pantalla se verá una lista de publicaciones, las cuales contienen una imagen representativa y un extracto del contenido de la publicación. Para ver el detalle de una publicación basta con dar clic a la imagen o al título de la publicación:



Imagen 3: Vista de publicación previa a su detalle

A continuación se observa el resultado de haber dado clic al título o imagen de la publicación en la página principal (detalle de la publicación):



Imagen 4: Detalle de una publicación

Waslala

El contenido del municipio de Waslala se puede observar a dar clic a la sección llamada precisamente “Waslala”.



Imagen 5: Información Waslala

Posee un mapa dinámico el cual contiene la información de cada comunidad del municipio que es mostrada dando clic a cada área de color representando una comunidad.

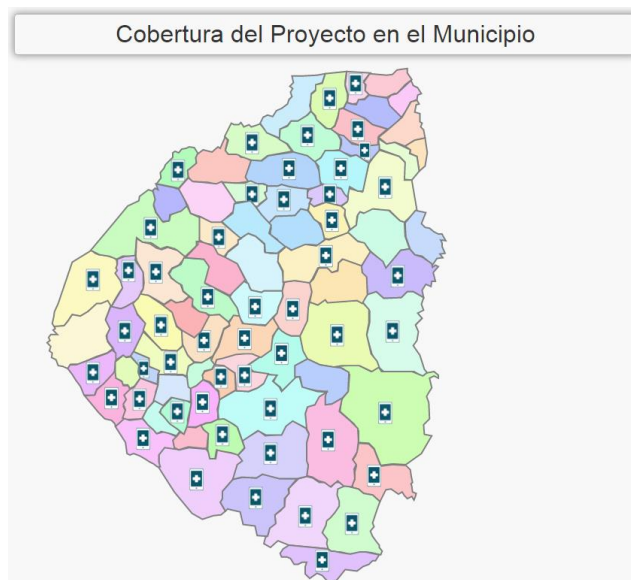


Imagen 6: Mapa Waslala

Al dar clic a una comunidad se muestra una pequeña ventana modal que contiene la información de la comunidad seleccionada y los líderes asignados a esta.

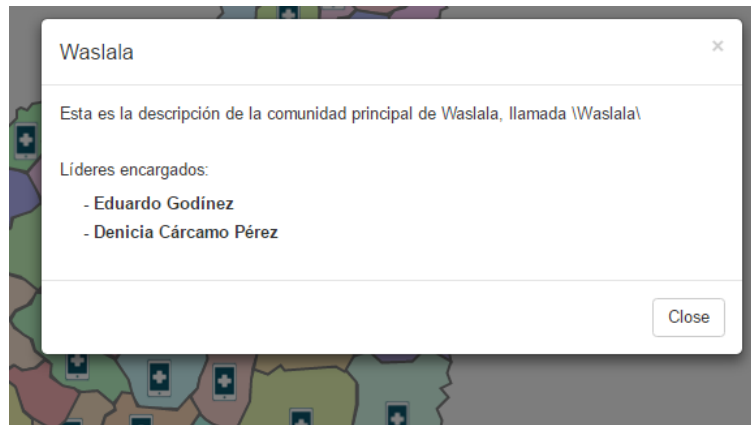


Imagen 7: Información Comunidades

Lo que somos

En esta sección se muestra la información del proyecto de Telemedicina en General, posee un menú lateral izquierdo que sirve para navegar entre las subsecciones de esta sección con solo dar un clic a cada una de ellas.

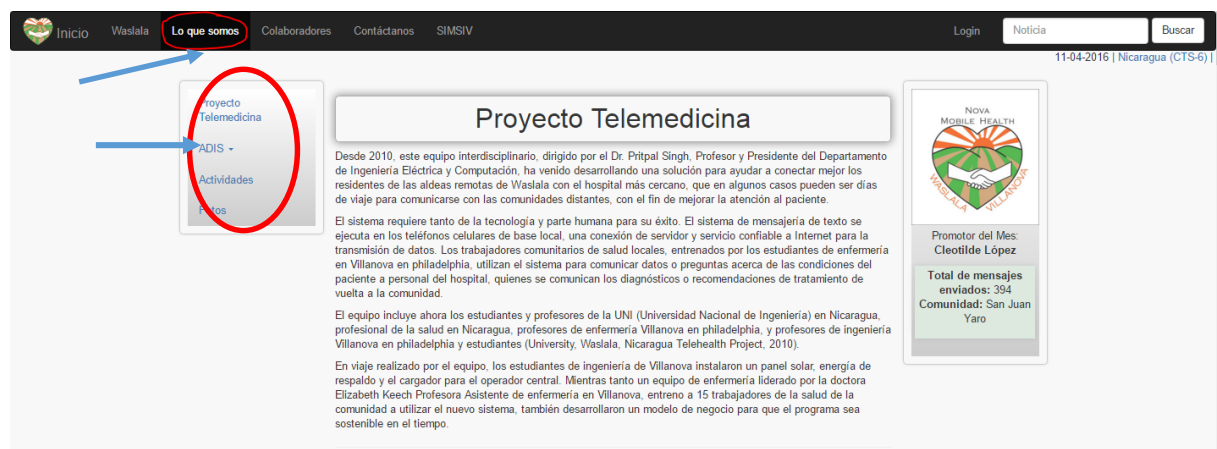


Imagen 8: Lo que somos

Colaboradores

Esta sección contiene todos los colaboradores y/o patrocinadores del proyecto y posee un menú lateral izquierdo en el cual se puede navegar a cada uno de ellos para ver su información.



Imagen 9: Colaboradores

Contáctanos

Para que los visitantes puedan comunicarse con los administradores del sistema existe el siguiente formulario, se necesita ingresar sus nombres, apellidos, su correo electrónico al cual poder contestarle y la descripción del mensaje, luego solamente deberá presionar el botón enviar y los administradores del sistema recibirán un correo electrónico con el mensaje descrito en el formulario.



Imagen 10: Formulario Contáctanos

SIMSIV

Al dar clic al botón SIMSIV se redirecciona al lugar donde se encuentra el sistema de monitoreo de signos vitales, que a la fecha se encuentra deshabilitado.



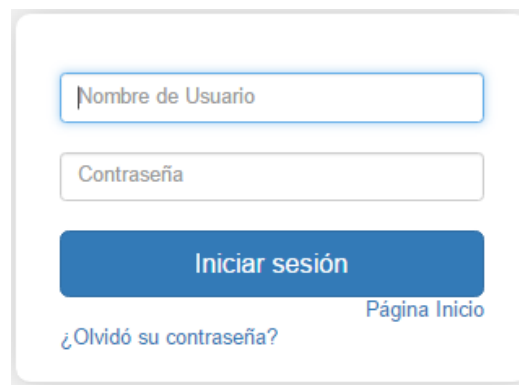
Imagen 11: SIMSIV

Autenticación de Usuarios

Para ingresar al área administrativa de la información del sistema se debe dar clic al botón “Login” y este nos mandará a llenar un formulario en el cual se nos pide el nombre de usuario y contraseña.



Imagen 12: Clic Login



Nombre de Usuario

Contraseña

Iniciar sesión

[¿Olvidó su contraseña?](#)

Página Inicio

Imagen 13: Formulario Autenticación

Paneles de Usuarios

A continuación se muestran todas las áreas que pueden administrarse desde este panel, sólo para usuario con perfil “Administrador”. Basta con dar un clic a los íconos o a su referencia en letras azules para acceder a cada una de ellas.

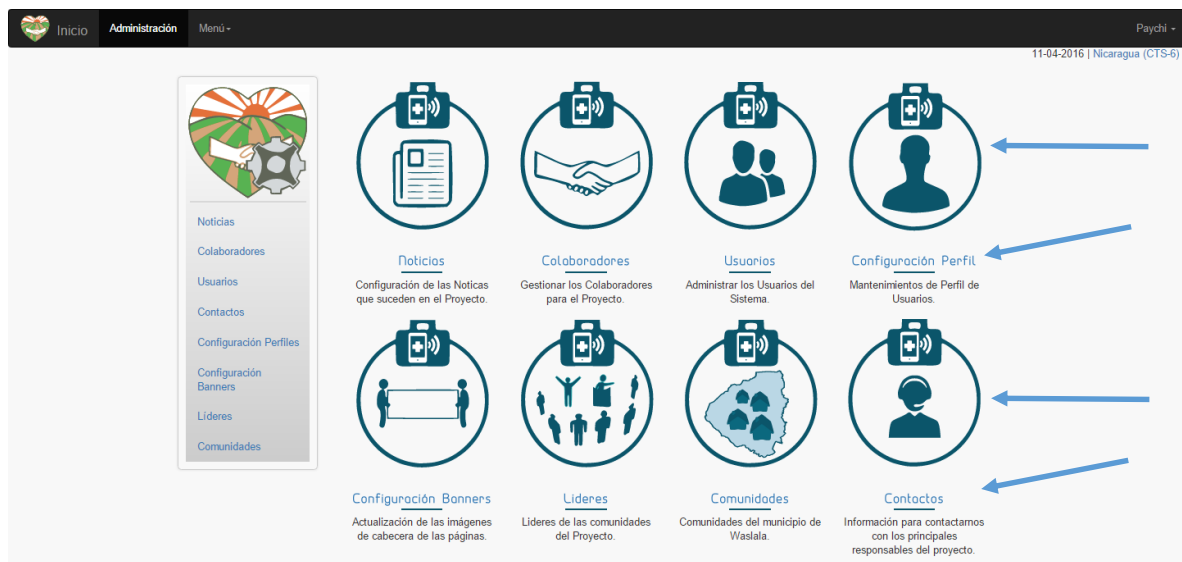


Imagen 14: Panel Administrador

En la siguiente imagen se aprecia las áreas a las cuales los usuarios Adis tienen acceso

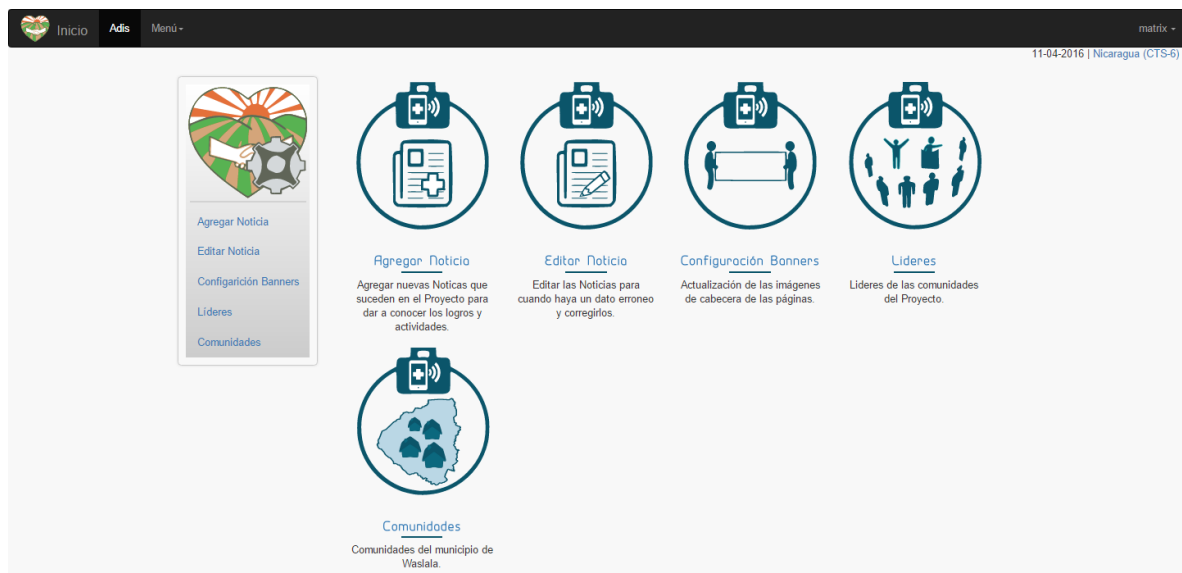


Imagen 15: Panel Adis

Los usuarios con perfil “Colaborador” solamente tienen acceso a configurar su información y al dar clic al ícono o al texto “Ajuste” se puede tener acceso a esta configuración.

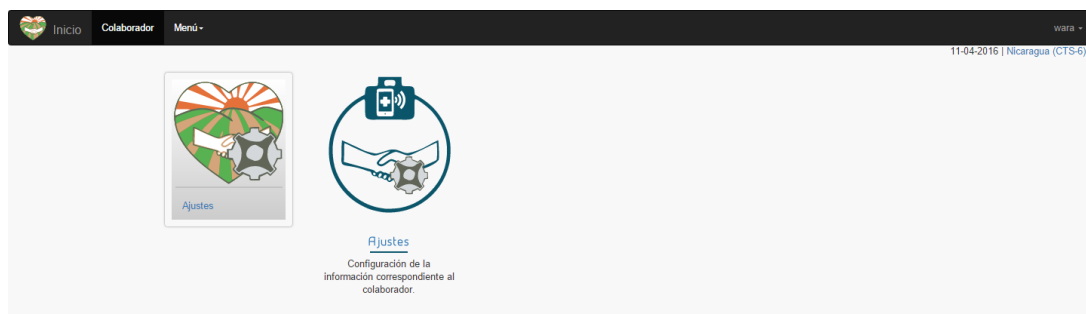


Imagen 16: Panel Colaborador

Funcionalidad de Noticias - usuario Admin

Las vistas tienen un funcionamiento estándar, el significado de sus íconos se muestra a continuación:

Nuevo Registro

Subir Imagen o video

Ocultar Publicación

Fliminar Registro

Editar Registro

Titulo	Estracto	Fecha de la Noticia	Fecha Registro	
Prueba Noticia	Test para predefensa	05/04/2016	09/04/2016 04:18:17	
Prueba	1234567890	04/10/2015	04/10/2015 03:21:06	
Promocion de Lideres de Salud	El dia lunes 02 de marzo se promocionaron 0 lideres que han servido fielmente a la comunida	02/03/2015	02/03/2015 13:30:08	
Prueba Crear Noticia Con website	La primera prueba de guardar noticias y subir imagenes para la noticia.	20/01/2015	20/02/2015 00:00:00	
Testimonio de Ventura Vásquez	Este es un testimonio de Ventura Vásquez Líder de la comunidad de Zapote Kum sobre como cambio su vida y la de los habitantes de waslala, por la realización y continuidad del proyecto de telesalud.	16/04/2014	19/02/2015 00:00:00	
Testimonio Amanda Lisseth Ochoa Manzanares	Amanda Lisseth Ochoa Manzanares de Ocote Dudu dice como ayuda la telefonía celular para el proyecto de telesalud y expresa su agradecimiento.	24/05/2012	19/02/2015 00:00:00	
Testimonio de Pedro Hernández Reyes	Pedro Hernández Reyes de la comunidad de Los Milagros Aguas Calientes expresa lo sastifecho que esta en el proyecto de telesalud y narra como empezo a trabajar.	15/08/2014	15/08/2014 00:00:00	
Testimonio ALEYDA	ALEYDA expresa cuando ella inicia a trabajar en el proyecto y describe sus visitas que ha realizado para llevar telesalud a varios municipios de waslala y expresa las capacitaciones que tiene por medio de la UNI, UNAM, MINDA y VILLANOVA.	16/10/2013	14/06/2011 00:00:00	

Imagen 17: Botones para registros

Llenado de Formularios de Noticias

Para agregar una noticia o publicación basta con introducir el texto solicitado, el siguiente es un ejemplo de cómo ingresar una nueva noticia. Para agregar una imagen basta con dar clic al botón azul y este desplegará una ventana en la cual se seleccionará la imagen destacada de la publicación.

El formulario 'Nueva Noticia' contiene los siguientes campos:

- Título:** Un campo de texto con el valor 'Nueva Noticia de la Comunidad de Waslala'.
- Estracto:** Un campo de texto con el valor 'Esta es una breve descripción de la publicación'.
- Contenido:** Un área de texto con el valor 'Acá se pone una descripción completa del acontecimiento a compartir en toda la internet para todo visitante del sitio telemedicina.org.ni' y 'Gracias'.
- Imagen:** Un campo de texto vacío con un botón de '+' a su derecha. Una flecha azul apunta a este botón.
- Fecha de la Noticia:** Un campo de texto con el formato 'dd/mm/aaaa'.
- Guardar:** Un botón verde ubicado en la parte inferior central.

Imagen 18: Crear una publicación

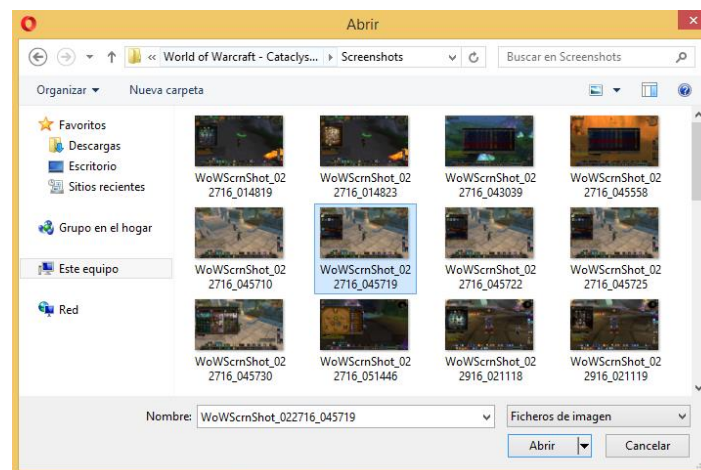


Imagen 19: Seleccionar Imagen

Luego de haber llenado todos los datos solicitados puede proceder a dar clic al botón verde “Guardar”.

Edición de información de las comunidades

Para editar la información a mostrar de las distintas comunidades del municipio basta con introducir texto en el campo descripción y el campo del nombre de la comunidad, en caso

de ser necesario, también el código de referencia de la comunidad. Luego se procede a dar clic al botón verde “Guardar”. Se puede verificar en el mapa que la información se ha actualizado correctamente.

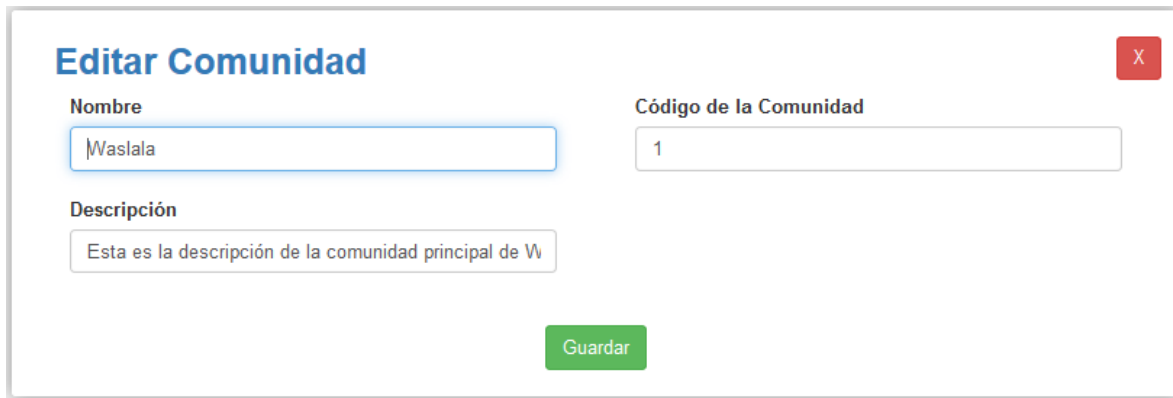


Imagen 20: Editar comunidad

Actualización de Banners

Para la actualización de los Banners mostrados en el sitio se realiza el mismo procedimiento que en las imágenes 18 y 19, dar clic al botón de color azul y seleccionar la imagen, por favor considerar el tamaño máximo permitido.



Imagen 21: Actualizar Banners

Conclusión

Hemos provisto las pautas necesarias para el manejo del Sistema de Información Web para el Proyecto de Telemedicina en las Zonas la aplicación desde las perspectivas de un visitante del sitio, usuario administrador y usuario ADIS.

Esperamos que el presente sistema sea de mucha utilidad para cumplir los objetivos del Proyecto de Telemedicina de la mejor manera posible.